

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

OPTIMIZACIÓN GESTIÓN DIARIA NIVEL 2 DEL
DEPARTAMENTO DE DESARROLLOS DE MAIER NAVARRA



Máster Universitario en
Ingeniería Industrial

Trabajo Fin de Máster

IGNACIO ITURRALDE GÁRRIZ

FERNANDO HERNÁNDEZ

Pamplona, 15/06/2016



I. RESUMEN

Maier Navarra es una empresa que fabrica piezas de plástico para el sector de automoción por medio de inyección. El departamento de desarrollos se dedica a la recepción de los proyectos asignados a la planta, ya en fase de estudio, y al lanzamiento del PAI (Plan Arranque Industrial) para su preparación para la fabricación en serie. Éste proceso puede durar mínimo un año y medio.

El proyecto tratará de mejorar y optimizar la gestión diaria de nivel 2 del departamento mediante una metodología Scrum acorde a las certificaciones con las que la empresa cuenta (ISO 9001, ISO/TS 16949). Permitirá tener una perspectiva global de la situación de los proyectos en curso y del departamento, para tomar las acciones adecuadas y hacer que los miembros del departamento sean más eficientes y puedan organizarse no solo entre ellos sino también con los departamentos de producción y logística.

II. PALABRAS CLAVE

- Scrum
- Gestión ágil
- Gestión diaria
- Gestión proyectos
- Optimización

III. ÍNDICE

1.	OBJETO	6
2.	ALCANCE.....	6
3.	ANTECEDENTES	6
4.	DEFINICIONES.....	6
5.	PRESENTACIÓN GRUPO MAIER	7
5.1.	PRESENTACIÓN MAIER NAVARRA.....	9
5.1.1.	Reuniones diarias	12
5.1.1.1.	Nivel 1.....	12
5.1.1.2.	Nivel 2.....	12
5.1.1.3.	Nivel 3.....	14
6.	MÉTODOS DE DESARROLLO DE PROYECTOS.....	16
6.1.	MÉTODO TRADICIONAL.....	16
6.2.	MÉTODOS DE DESARROLLO ÁGIL.....	17
7.	SCRUM.....	21
7.1.	Roles	22
7.1.1.	Product owner.....	23
7.1.2.	ScrumMaster	23
7.1.3.	Equipo de desarrollo	23
7.2.	Actividades y artefactos de Scrum	24
7.2.1.	Product backlog o pila de producto	25
7.2.2.	Planificación del Sprint.....	25
7.2.3.	Ejecución sprint y Daily Scrum	26
7.2.4.	Sprint review	27
7.3.	Beneficios de Scrum y errores frecuentes	27
8.	INTEGRACIÓN DE SCRUM EN EL DEPARTAMENTO	29
8.1.	Organización del departamento actualmente	29
8.2.	Necesidades del equipo ¿Qué quiere el equipo?.....	32
8.3.	Medios disponibles	33
8.4.	El equipo.....	35
8.5.	Conformidad con la normativa.....	36
8.6.	Paneles propuestos	37

8.6.1.	Gestión diaria desarrollos nivel 2	38
8.6.2.	Gestión diaria actividades semanales	43
8.6.3.	Panel Hitos proyectos.....	45
8.6.4.	PAI	51
8.6.5.	Otros paneles – 5S.....	54
8.6.6.	Estándar visual	57
8.7.	Gestión del departamento	57
8.8.	Dinámica de la gestión diaria	58
8.9.	Formación.....	59
8.10.	Seguimiento	60
9.	CONCLUSIONES	62
10.	ANEXOS	64
10.1.	Checklist PAI	64
10.2.	Hoja de instrucciones del panel de gestión diaria de Nivel 2.....	65
10.3.	Hoja de instrucciones de trabajo panel gestión actividades semanales.....	68
10.4.	Modelo tabla para indicadores	69
10.5.	Plantilla hoja de ensayos panel gestión diaria nivel 2.....	70
10.6.	Estándar visual de las 5S	71
10.7.	Estándar visual paneles	73
10.8.	Ficha formación.....	75
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	77

IV. TABLA DE CONTENIDOS

Ilustración 1: Logotipo del Grupo Maier y del Grupo Mondragón	7
Ilustración 2: Historia del Grupo Maier [17]	7
Ilustración 3: Presencia internacional y estrategia global del Grupo Maier [17].....	8
Ilustración 4: Ventas y personal de Grupo Maier [18]	8
Ilustración 5: Logotipo Maier Navarra S.L., fotos de la planta y situación.....	9
Ilustración 6: Principales clientes de Maier Navarra [17]	10
Ilustración 7: Vista en planta con las líneas, operarios y operarios A [19]	11
Ilustración 8: Gestiones diarias según niveles [19]	12
Ilustración 9: Gestión diaria nivel 2 en desarrollos actualmente.....	13
Ilustración 10: Gestión diaria nivel 2 departamento de fabricación.....	13
Ilustración 11: Gestión diaria nivel 1.....	14
Ilustración 12: Ciclo de vida en cascada.....	16
Ilustración 13: Ciclo de vida en espiral.....	17
Ilustración 14: Balance entre desarrollo predictivo y adaptativo [4].....	21
Ilustración 15: Roles del Scrum [4].....	22
Ilustración 16: Modelo estimación de Lawrence Putnam [20]	23
Ilustración 17: Diagrama Scrum [4].....	24
Ilustración 18: Diagrama Burndown [21]	26
Ilustración 19: Organigrama Maier navarra	29
Ilustración 20: Miembros de un grupo de proyecto	30
Ilustración 21: Fases de un proyecto en Maier	31
Ilustración 22: Diagrama fases proyecto en Maier Navarra	31
Ilustración 23: Layout departamento de Desarrollos actualmente	34
Ilustración 24: Propuesta de layout departamento desarrollos	34
Ilustración 25: Propuesta de colocación de los paneles	35
Ilustración 26: Asignación de roles	36
Ilustración 27: Ejemplo de panel de tareas [21]	38
Ilustración 28: Panel gestión diaria nivel 2	39
Ilustración 29: ejemplo graficado indicador prevención	40
Ilustración 30: Ejemplo graficado indicador cumplimiento de entregas	40
Ilustración 31: Ejemplo graficado cumplimiento pruebas	41

Ilustración 32: Ejemplo graficado de reclamaciones de clientes y alertas de calidad	42
Ilustración 33: Panel actividades semanales actualizado	44
Ilustración 34: Propuesta número 2.....	45
Ilustración 35: Panel de hitos de proyectos propuesto	47
Ilustración 36: Panel del PAI.....	53
Ilustración 37: Las 5S.....	54
Ilustración 38: Ejemplos ilustrativos de las 5S	55
Ilustración 39: Panel de auditoria de las 5S	56

1. OBJETO

El presente proyecto se dedicará a la optimización de la gestión diaria del departamento de desarrollos de la empresa Maier Navarra, proponiendo un modelo basado en la metodología Scrum.

2. ALCANCE

El proyecto tomará como referencia lo existente en cuanto a gestión diaria departamental en Grupo Maier junto con la metodología Scrum y lo adaptará al caso concreto del departamento de desarrollos de Maier Navarra.

3. ANTECEDENTES

La gestión diaria existente en el departamento de desarrollos a día de hoy es ineficiente y no permite obtener una visión global de su situación, es decir, para una persona ajena, no hay forma de ver qué trabajo se desempeña, si se lleva al día o si existen problemas que requieran una actuación.

Existe no obstante un panel de planificación semanal en un extremo de la oficina donde cada mañana se realiza una breve reunión para la gestión diaria. Es entonces cuando se colocan en dicho panel notas, en función del miembro del equipo, para las distintas actividades. Sin embargo, la mayor parte de las veces solo se rellena el panel para el mismo día al que las notas hacen referencia y no para toda la semana. Tampoco existe ningún indicador o registro de la evolución de los proyectos y la falta de sincronización de los trabajadores genera retrasos.

Ésta situación es la que ha llevado al planteamiento del presente proyecto.

4. DEFINICIONES

- Gestión diaria: es una reunión diaria entre miembros de un mismo equipo o departamento para la asignación de tareas y acciones, exponer los problemas que pudieran existir y determinar la estrategia a seguir durante el día. Existen de 3 niveles distintos.
- Proceso: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.” [1]
- 5S, metodología de origen japonés usada para establecer y mantener un ambiente de calidad y orden en una organización. Se compone de 5 fases, Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (mantener la disciplina). [2]
- Lean manufacturing o filosofía lean: “es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios” [3]

- UAT: siglas de unidad autónoma de trabajo. Agrupación del espacio físico, el equipo de personas y la gestión diaria de una o más máquinas.

5. PRESENTACIÓN GRUPO MAIER

Grupo Maier pertenece a la división de automoción del grupo Mondragón. Concretamente Maier, se dedica a la fabricación de piezas estéticas por medio de inyección de plásticos. Los productos que fabrica se distinguen entre piezas de exteriores como tapacubos, montantes, rejillas frontales, entradas de aire, emblemas, tapas de combustible o de interiores como fachadas, rejillas altavoces y embellecedores.

Grupo Maier comenzó su actividad con orientación al mercado de electrodomésticos en 1975 y pasó al sector de automoción tres años más tarde hasta el día de hoy.

Ilustración 1: Logotipo del Grupo Maier y del Grupo Mondragón



El grupo cuenta con presencia nacional e internacional con su sede en Gernika (Vizcaya).

Ilustración 3: Presencia internacional y estrategia global del Grupo Maier [17]

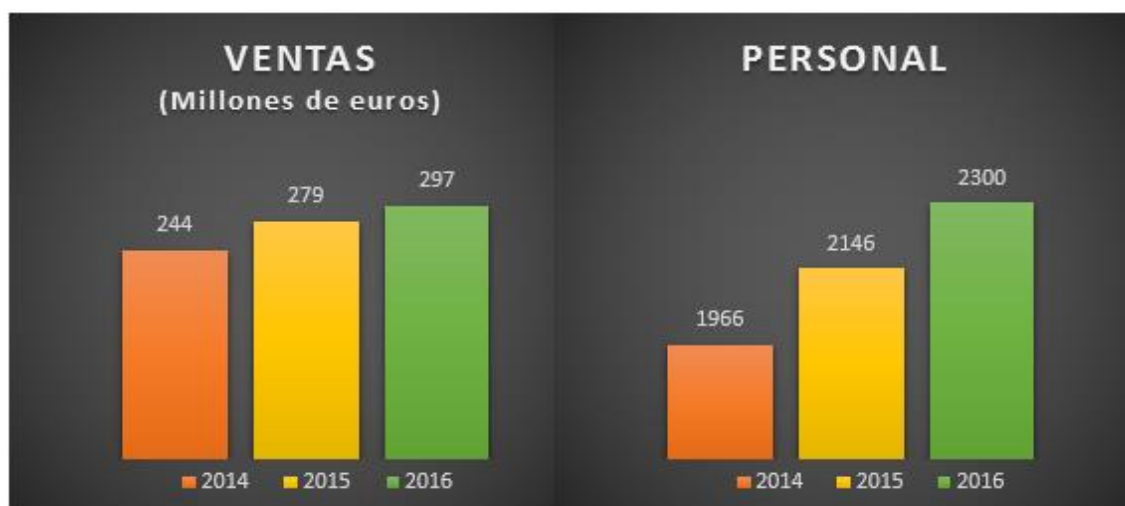


Su presencia internacional va ligada al acercamiento a los centros de producción y montaje de sus principales clientes como Nissan en Cramfield (Reino Unido), Renault en Turquía, Suzuki en la India o Toyota-PSA en la República Checa.

A día de hoy el grupo sigue creciendo, aumentando ventas y plantilla. De hecho las plantas de Chequia y Reino Unido están creciendo exponencialmente. En las gráficas que se muestran a continuación se observa el aumento de las ventas y personal en 2015 respecto a 2014. Las previsiones para 2016, son superiores a las cifras de 2015.

La labor investigadora y de diseño de cada proyecto asignado a Maier se concentra en el centro tecnológico MTC localizado en Gernika. Allí se realizan los modelos de estilo, los modelos CAD, las simulaciones estructurales y reológicas (estudio deformación y fluidez) y el diseño de los

Ilustración 4: Ventas v personal de Grupo Maier [21]



moldes y útiles de montaje y control. Las plantas de producción reciben los proyectos en fase de estudio y comienzan con su industrialización.

Grupo Maier cuenta con las certificaciones ISO9001 de Sistemas de gestión de calidad y la ISO/TS 16949 que alude a requisitos particulares para la aplicación de la norma anterior para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil.

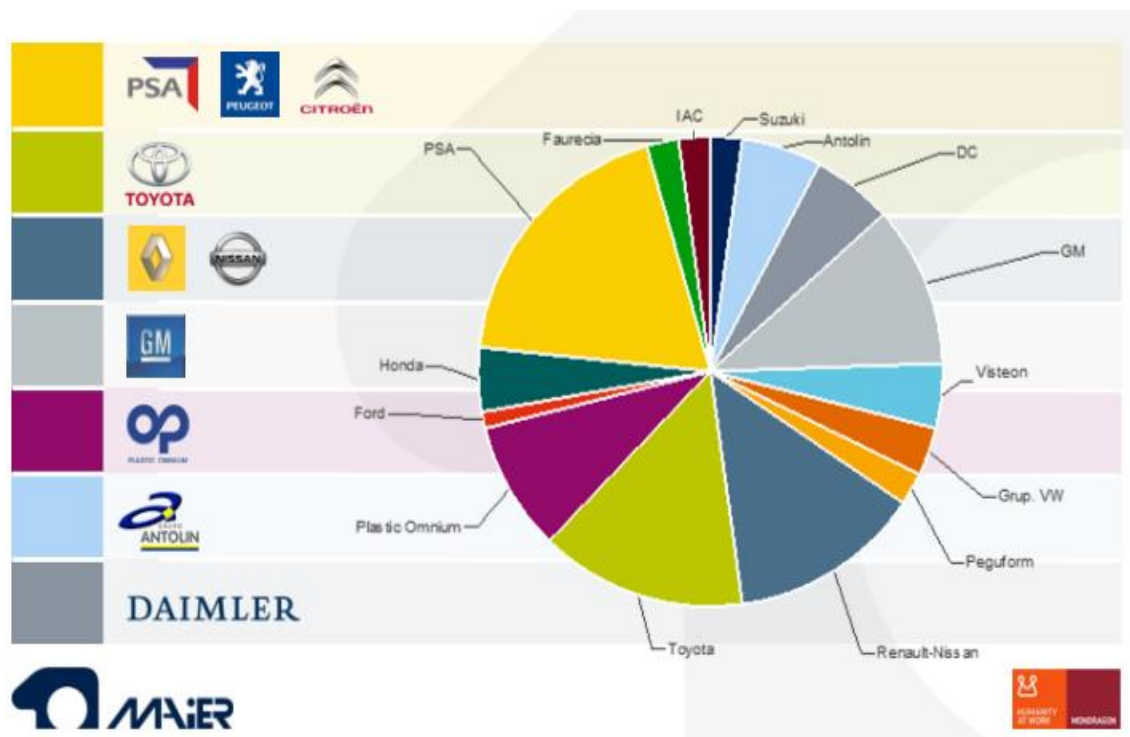
5.1. PRESENTACIÓN MAIER NAVARRA

Ilustración 5: Logotipo Maier Navarra S.L., fotos de la planta y situación



La planta de Maier Navarra S.L. se localiza en el polígono Elordi, en el pueblo de Iraizotz (Navarra). Cuenta con 135 empleados, en producción hay tres turnos y en oficinas se trabaja por jornada partida. El emplazamiento de la planta navarra se eligió por la proximidad a Volkswagen Navarra y para mejorar el servicio a sus clientes españoles y franceses. No obstante, en Maier Navarra no se produce nada para Volkswagen a día de hoy, se centran en PSA y Renault-Nissan, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Ilustración 6: Principales clientes de Maier Navarra [17]



La producción de la planta Navarra se dedica a tapas de combustible, montantes, rejillas de entrada de aire y rejillas frontales como piezas de exterior. Como piezas de interior, fachadas, asideros, rejillas de altavoces y piezas decorativas o embellecedores.

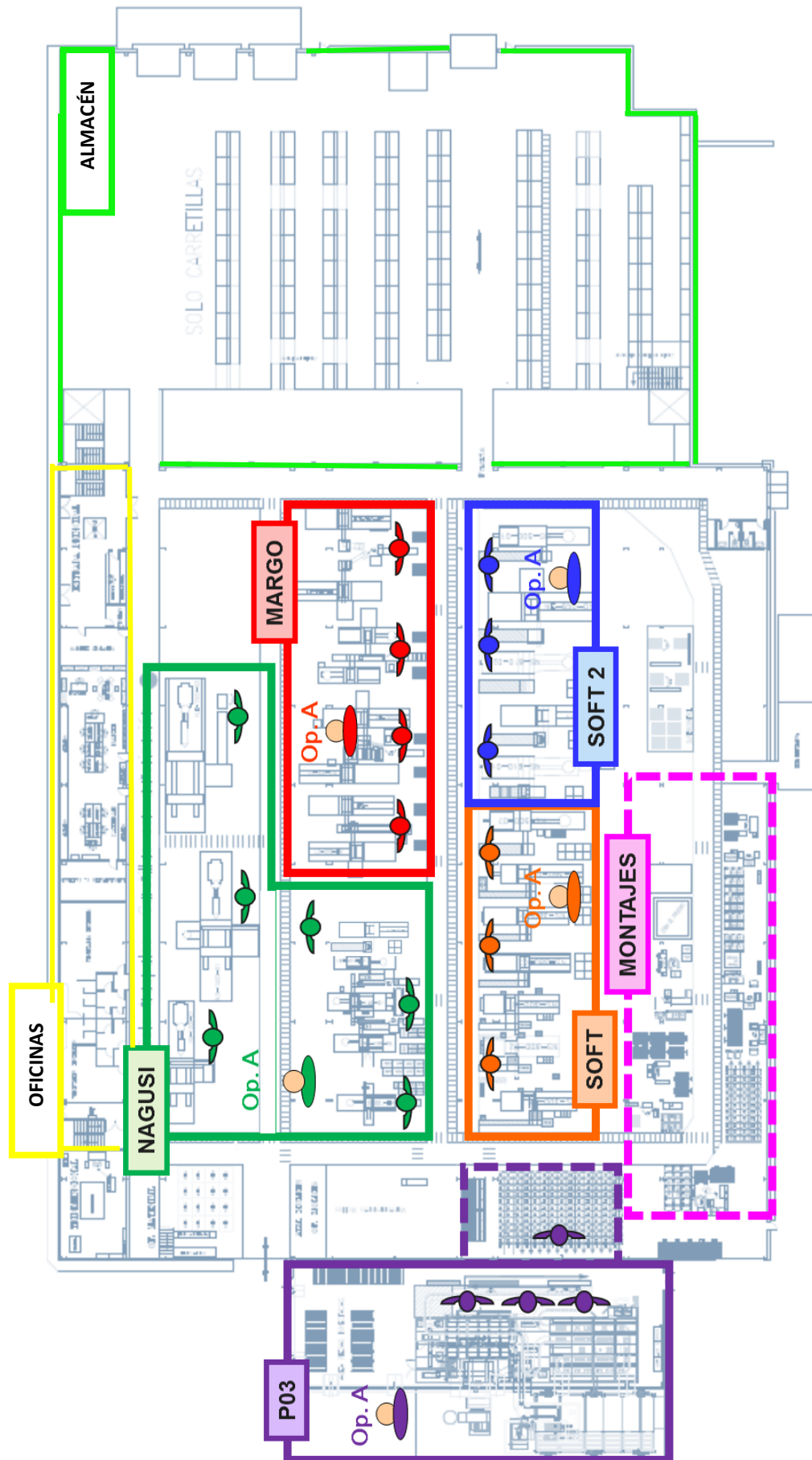
La planta cuenta con tres líneas de máquinas, Nagusi compuesta por las máquinas más grandes, Margo y Soft (dividida en 1 y 2). Además cuenta con una instalación de pintura (P03) en la que se pintan piezas de interior o se aplica imprimación a algunas de exterior. Anexa a la zona de producción se encuentra el almacén en el que se guarda el producto terminado, los recambios, embalajes, etc.

Los departamentos principales de la planta navarra son desarrollos, mantenimiento, producción, logística, calidad, administración y RRHH. El departamento de desarrollos se dedica a la industrialización de los proyectos que llegan a la planta de Navarra desde la central de Gernika. Dichos proyectos se reciben en fase de post-diseño o más avanzada. Antes de la fabricación en serie se debe pasar un periodo por el que se realizan las primeras pruebas, documentación, ajustes, estudios, preseries y revisiones para que se pueda dar el visto bueno a la fabricación en serie.

Desarrollos cuenta con su oficina y con un espacio en planta donde se preparan pequeños envíos a cliente, se montan algunas preseries y almacenan piezas de pruebas.

Actualmente la planta funciona con la filosofía lean, al lado de cada puesto de trabajo se puede encontrar un panel con todos los estándares tanto visuales como de trabajo, las hojas de instrucciones de trabajo y otros documentos como auditorias de 5S.

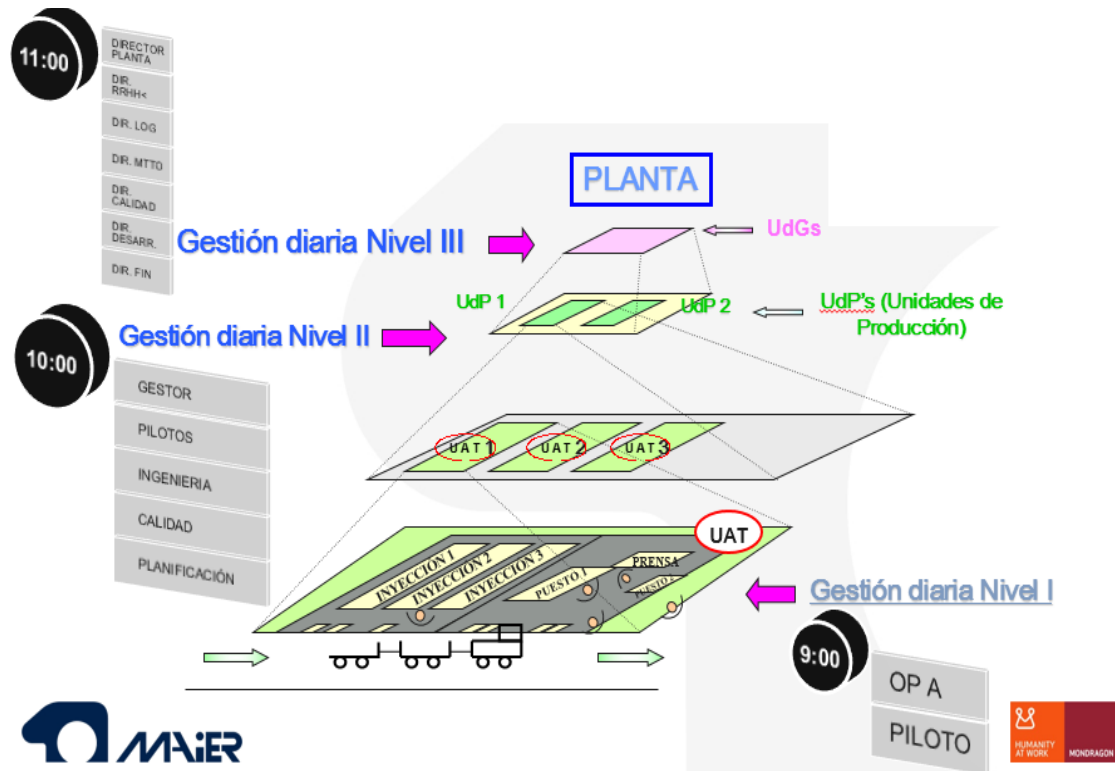
Ilustración 7: Vista en planta con las líneas, operarios y operarios A [18]



5.1.1. Reuniones diarias

A lo largo de la jornada laboral existen diferentes reuniones. La primera y más importante es la gestión diaria. Ésta reunión marcará la estrategia y las tareas del día, además de medir los resultados y posibles problemas. Existen tres niveles según la jerarquía de los empleados.

Ilustración 8: Gestiones diarias según niveles [18]



5.1.1.1. Nivel 1

Ésta es la que hace el piloto con los operarios A. Los operarios A son los encargados de gestionar la UAT que se les asigna. El piloto en cambio, coordina a los operarios A que se le han asignado y lleva las unidades de gestión.

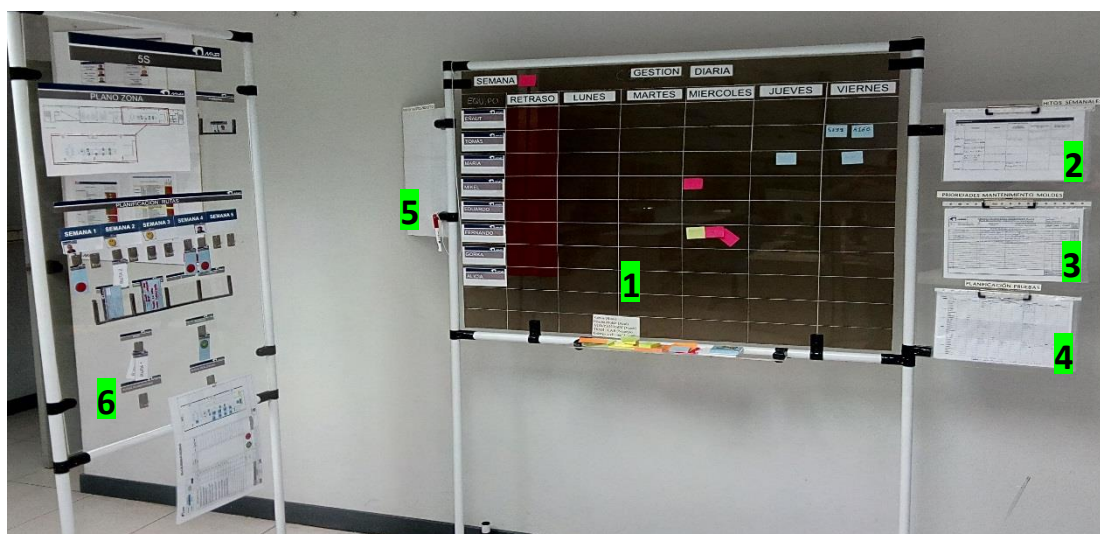
Se suele realizar hacia las 9:00 en planta, a pie de máquina.

5.1.1.2. Nivel 2

Es la que realiza cada departamento con sus miembros. En el caso de desarrollos, se realiza en la oficina con los miembros y el jefe. Se analiza el progreso de las tareas y se fijan nuevas. Además se fija la programación de pruebas ya que se debe enviar a planificación para poder liberar las máquinas para las pruebas.

En desarrollos solo se cuenta con el panel de gestión semanal. En él se ponen notas de colores aunque generalmente no se rellena para toda la semana. También existen cuadros con los hitos de los proyectos o puntos críticos pero no se suelen actualizar a menudo. La duración ronda más de los 30 minutos y a veces puede alargarse más, provocando que los asistentes pierdan atención e interés. Frecuentemente uno o más miembro se ausentan y no participan en la reunión.

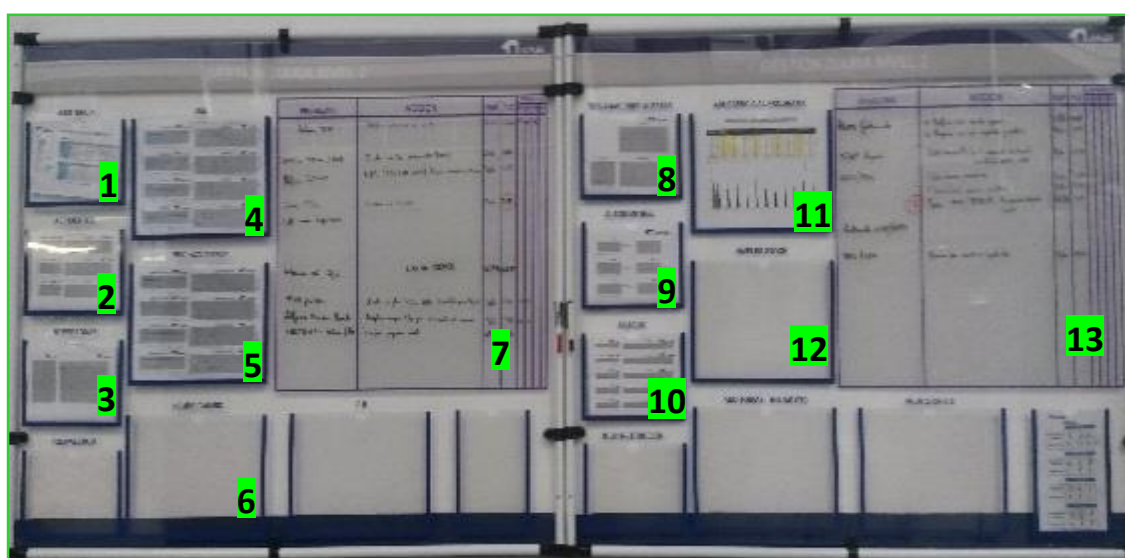
Ilustración 9: Gestión diaria nivel 2 en desarrollos actualmente



CUADRO	
1	Gestión semanal actividades según miembro
2	Hitos semanales
3	Prioridad mantenimiento Moldes
4	Planificación de pruebas
5	Puntos críticos proyectos
6	Auditoria 5S

En otros departamentos cuentan con paneles más amplios, indicadores, gráficos, alertas por reclamaciones o problemas, resultados de revisiones de calidad (filtros) o incluso la asistencia a la reunión. Según se desarrolla la reunión se van revisando los datos actualizados y rellenando los paneles necesarios.

Ilustración 10: Gestión diaria nivel 2 departamento de fabricación



	CUADRO
1	Asistencia
2	Incidentes/ accidentes
3	Nº personas/ día
4	OEE diaria/ mensual
5	Rechazo piezas diario/ mensual
6	Tiempo cambio de molde
7	Problemas, acciones, responsable y plazo de avance
8	Reclamaciones / Alertas
9	Autocontrol
10	Filtros
11	Adherencia al programa
12	Niveles de stock
13	Problemas, acciones, responsable y plazo de avance

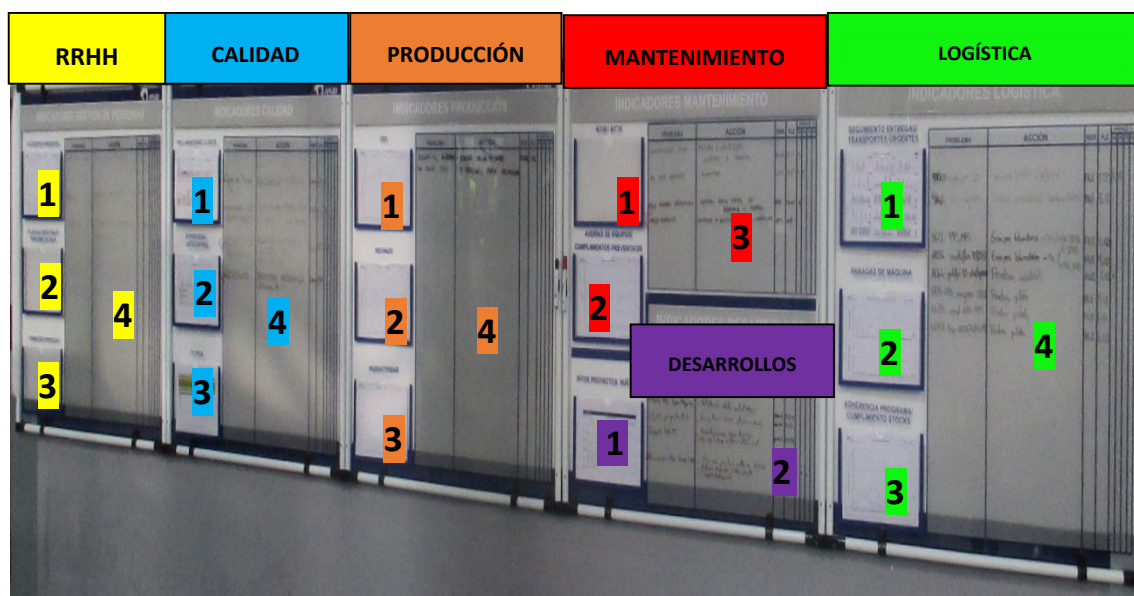
5.1.1.3. Nivel 3

Es la que realizan los directores de los departamentos junto con el gerente de la planta todos los días a las 11:00. En ella se fijan las acciones para los departamentos y se expone si se han cumplido los objetivos además de si han surgido complicaciones o problemas. Principalmente se da prioridad a los problemas con cliente.

A continuación se crean acciones con un plazo y un responsable, y en las próximas reuniones se realiza un seguimiento de las mismas. Gracias a unos indicadores se puede analizar la situación de planta por departamentos.

Ésta reunión se realiza en la zona de producción frente a unos paneles donde se encuentra toda la información que se va actualizando día a día.

Ilustración 11: Gestión diaria nivel 1



INDICADORES DEPARTAMENTO		
RR.HH.	1	Accidentes / Incidentes
	2	Plantilla efectiva / Nº Personas de baja
	3	Formaciones
	4	Problemas, acciones, responsable y plazo
CALIDAD	1	Reclamaciones de cliente
	2	Supervisiones de autocontrol
	3	Filtros
	4	Problemas, acciones, responsable y plazo
PRODUCCIÓN	1	OEE (Overall Equipment Effectiveness)
	2	Rechazo
	3	Productividad
	4	Problemas, acciones, responsable y plazo
MANTENIMIENTO	1	MTBF/MTTR (Mean Time Btw. Repair/ Mean Time to Repair)
	2	Número averías / Cumplimiento preventivos
	3	Problemas, acciones, responsable y plazo
DESARROLLOS	1	Hitos Nuevos Proyectos
	2	Problemas, acciones, responsable y plazo
LOGÍSTICA	1	Seguimiento entregas / Transportes urgentes
	2	Paradas de máquina
	3	Adherencia al programa / Cumplimiento stocks
	4	Problemas, acciones, responsable y plazo

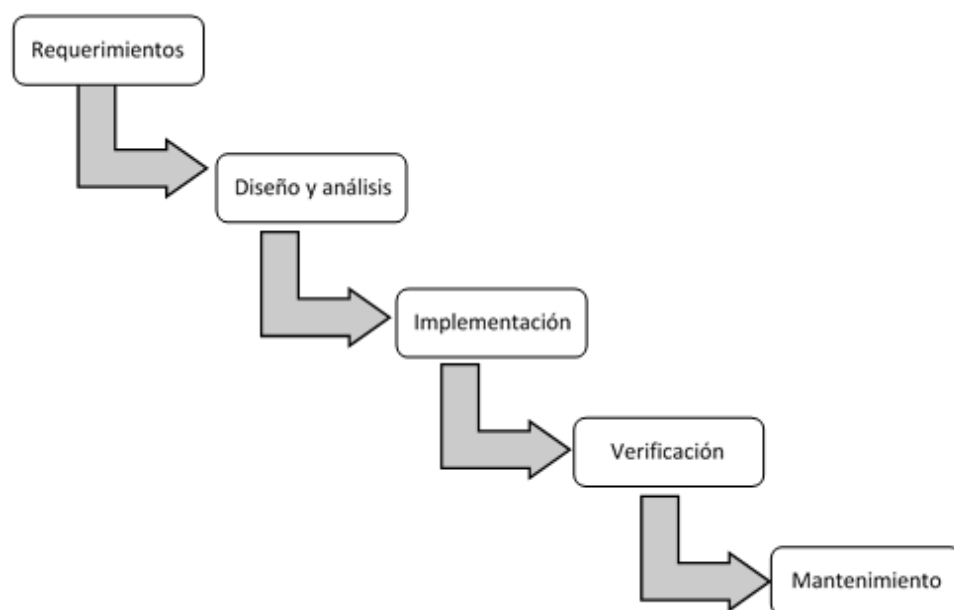
6. MÉTODOS DE DESARROLLO DE PROYECTOS

6.1. MÉTODO TRADICIONAL

La forma tradicional de gestionar proyectos en la industria se basa en la predictibilidad y planificación. El proyecto se divide en distintas fases y cada una intenta predecir qué es lo que pasará en la siguiente sin tener en cuenta que podría haber modificaciones y haciendo que la precisión y el detalle se fijen desde el principio. Es un ciclo típico de la construcción de proyectos físicos. Se trata de enfocar un proyecto con un plan guiado en una secuencia (entendimiento requerimientos, diseño, implementación/ desarrollo, verificación y despliegue) [4].

Éste tipo de gestión sigue un ciclo de vida en cascada. En un ciclo de éste tipo cada fase le sigue a la siguiente y hasta que una fase no está cerrada, no comienza la siguiente. Cada fase por tanto se realiza una única vez y están muy diferenciadas. Incluso los profesionales que trabajan en una de las fases no son los mismos que los de la siguiente. Hay proyectos en los que su implantación es un desastre y otros en los que funciona perfectamente, depende de la naturaleza del proyecto [5].

Ilustración 12: Ciclo de vida en cascada



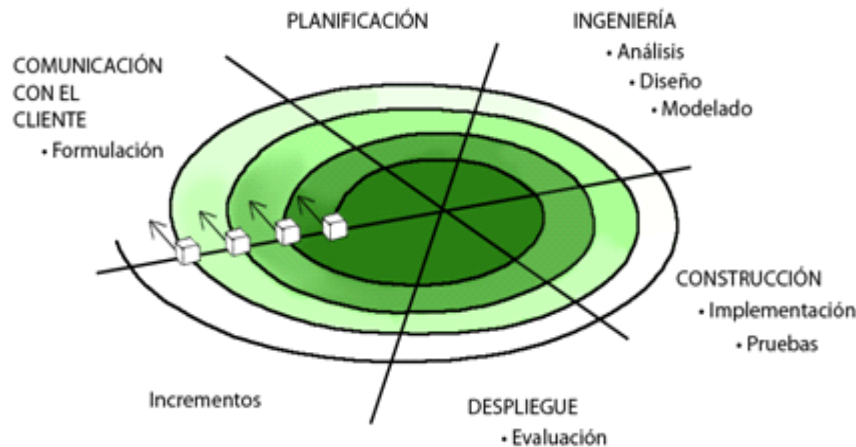
Un ejemplo sencillo de esto es la construcción de una casa. En la fase de diseño son los ingenieros civiles o arquitectos los que diseñan los planos con precisión y detalle. Una vez los planos están fijados la fase de diseño se cierra, y comienza la de construcción en la que aparecen otros profesionales.

Cada vez que se incumple una fase en el ciclo por un cambio de requisitos o una modificación de cliente, el proyecto se empieza a tambalear.

Al final del proyecto es cuando el cliente recibe el producto y no antes por lo que el cliente no sabe cómo es el producto o incluso cómo va el producto hasta que está terminado.

Existe otro ciclo, el de espiral en el que cada fase finaliza con una evaluación de riesgo y un prototipo, con el fin de tratar de solventar los problemas del ciclo en cascada, pero las fases siguen siendo lineales.

Ilustración 13: Ciclo de vida en espiral



6.2. MÉTODOS DE DESARROLLO ÁGIL

Los métodos de desarrollo ágil se emplean en su mayoría en la gestión de proyectos de creación de software en los que otras formas de gestión no encajan.

Los creadores de software imitaron a los ingenieros civiles y arquitectos en lo referente a la gestión de proyectos, siguiendo la gestión tradicional. No obstante en éste tipo de proyectos, el desarrollo en cascada no funciona bien, principalmente porque el diseño no queda cerrado y se producen normalmente muchos cambios. Por ello comenzaron a surgir las metodologías ágiles en los proyectos de gestión de software en la segunda mitad de los 90 en respuesta a la dificultad de la metodología tradicional criticada por su burocracia, rigidez e inhabilidad para responder a los cambios [6].

El punto de partida fue la creación del Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía ágil y fue fruto de una reunión celebrada en febrero de 2001 en Utah (EEUU). En dicha reunión, en la que participaron 17 expertos de la industria del software, nació el término “ágil” aplicado al desarrollo de software. El objetivo era esbozar los valores y principios que debían permitir a los equipos desarrollar su trabajo rápidamente, respondiendo a los cambios que pueden surgir en un proyecto. Se pretendía sobretodo conseguir una alternativa a los procesos de desarrollo tradicional, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación. Después de esta reunión nació “The Alliance”, una organización que promueve los conceptos del desarrollo ágil y ayuda a las organizaciones para que los adopten [7].

El manifiesto enumera los principales valores del desarrollo ágil [8] [7]:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas. Se refiere a que la clave del éxito reside en el factor de equipo y la gente. Si el equipo funciona es más fácil conseguir los objetivos. También, disponer de más recursos y herramientas de las necesarias afecta negativamente.
- Software funcionando sobre documentación extensiva. Alude a que no se debe producir más documentación de la necesaria ni demasiado extensa. La documentación debe ser corta y centrarse en lo fundamental.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual. Muchos proyectos fracasan por intentar cumplir los plazos y costes preestablecidos al inicio del mismo por el cliente. Es por esto por lo que se propone que exista una interacción entre el cliente y el equipo de desarrollo, que marcará el ritmo del proyecto.
- Respuesta ante el cambio. Responder con rapidez a los cambios que puedan aparecer a lo largo del proyecto, determinará también el éxito o fracaso.

Estos valores inspiran los doce principios del Manifiesto Ágil:

- La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software de valor.
- Se acepta un cambio de requisitos, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Se entrega software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al tiempo más corto.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software funcionando es la medida principal de progreso.

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos de ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Desde 2001 se han hecho numerosas publicaciones sobre las metodologías ágiles en el mundo de creación de software como programación extrema (XP), Scrum, desarrollo lean, desarrollo guiado por funcionalidades o metodologías “Crystal” [9]. Pero también se ha extendido a otros ámbitos y empresas que nada tienen que ver con el desarrollo de software.

Los principales cambios respecto a la gestión tradicional fueron el desarrollo colaborativo, la filosofía lean para minimizar el trabajo y documentación innecesarios, la implicación y guía de los clientes e interesados en el desarrollo o la aceptación de la incertidumbre por posibles modificaciones en el desarrollo [9].

Los métodos ágiles se basan en un ciclo iterativo, en el que después de cada iteración o fase se revisa y mejora el producto aumentando así la calidad, pero sin añadir nuevas funcionalidades. Los ciclos ágiles o iterativos e incrementales, sí que aumentan la funcionalidad a la vez que mejoran la calidad, liberando prototipos o partes del producto periódicamente en cada iteración. De esta manera el cliente puede aportar su valoración y puede ver cómo va el desarrollo de su producto [5]. El ser iterativo implica el uso de múltiples fases para revisar y rehacer lo que se está desarrollando y converger así en una solución buena. Con incremental se alude a que no se construye todo de una vez sino que se divide el proyecto en partes de las que se aprende de su revisión y se aplica en la siguiente parte [4].

Los proyectos de desarrollo ágil se basan en éste tipo de ciclo proponiendo iteraciones cortas en tiempo, de pocas semanas, un mes generalmente o como mucho dos meses. El ciclo iterativo e incremental no es algo nuevo sino que ya existía desde los años 50.

El más popular de estos métodos es el ya mencionado Scrum, en el que se basará éste proyecto.

Por lo tanto, un proyecto ágil se define como una manera de enfocar el desarrollo mediante un ciclo iterativo e incremental, con equipos que trabajan de manera altamente colaborativa, autoorganizados (autónomos, adaptables y responsables) y multifuncionales [5].

En la gestión tradicional, cuando la productividad baja por problemas o fallos que se van arrastrando, se suelen tomar dos opciones. La primera y más difícil y costosa, consiste en volver a rehacer lo que no esté bien, lo que se conoce como refactorizar. La segunda opción consiste

en contratar más gente como apoyos externos al proyecto, pero lo único que consigue es retrasar el proyecto aún más, ya que hay que formarlos, coordinarlos con el resto, etc. Las metodologías ágiles tratan de evitar esto, realizando revisiones después de cada iteración, corrigiendo los posibles errores a tiempo para que más adelante no provoquen mayores problemas. Además, los equipos deben de estar formados con pocas personas (5 a 9 personas) para que tengan un rendimiento y una productividad elevados. Se da importancia también a la motivación de los equipos, ya que serán más productivos cuando estén motivados y felices.

Otro aspecto que las metodologías ágiles tienen en cuenta son las interrupciones, cada vez que una persona es interrumpida por reuniones, llamadas o tiene muchas tareas abiertas al trabajar en varios proyectos a la vez, le lleva de media entre 10 y 15 min recuperar la concentración. Por ello las metodologías ágiles emplean técnicas como Pomodoro, en la que se trabaja durante espacios de tiempo sin interrupciones, o para la limitación del número de tareas al mismo tiempo. También el entorno influye en la productividad y las interrupciones, por lo que se presta atención a los puestos de trabajo en lo referente a luz, espacio, layout o ruido [5].

7. SCRUM

El método Scrum es uno de los métodos ágiles más famosos. Ha sido usado en cientos de proyectos durante los últimos 15 años [10] y es un conjunto de buenas prácticas orientadas a los proyectos de software.

Hacia 1986 Hirotaka Takeuchi y Ikudziro Nonaka [11] publicaron un artículo sobre las metodologías de compañías japonesas como Canon, Honda y Fuji-Xerox, para incrementar la flexibilidad y rapidez. En el artículo ya aparecían conceptos que posteriormente formarían parte de lo que se conoce como Scrum. Dicho término viene del rugby en el que significa la reanudación del juego tras una corta interrupción. El avance del equipo de rugby al mismo tiempo armoniosamente alude al progreso del proyecto. La bola avanzando hacia atrás y adelante representa el estado del proyecto [6] [4].

Ken Schwaber y Jeff Shuterland fueron los creadores de Scrum, y según ellos es un marco de trabajo de procesos y conjunto de buenas prácticas que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los 90. Muestra la eficacia relativa de la gestión y el desarrollo con el fin de poder mejorar [12].

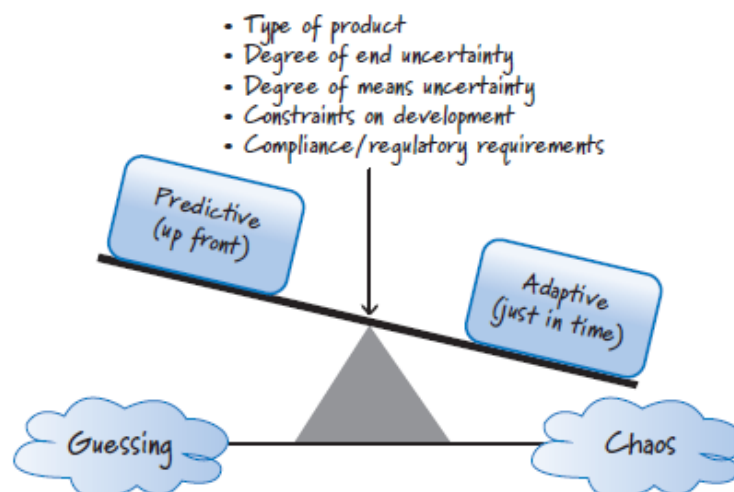
Ambos autores afirman que sus principales características son:

- Ligero
- Fácil de entender
- Muy difícil de dominar

La teoría de Scrum se basa en el empirismo, es decir, el conocimiento viene de la experiencia y de la toma de decisiones basadas en lo que es conocido [12]. Usa la variabilidad e incertidumbre en el desarrollo del producto para crear soluciones innovadoras [4].

Al contrario que en los métodos tradicionales en los que el desarrollo se planea con precisión y detalle, en Scrum se da por hecho que habrá cambios y que no es posible fijar todos los requerimientos con precisión y exactitud. No obstante, no significa que en Scrum no exista planificación, trata de encontrar el equilibrio entre la predicción y la adaptación, dependiendo del producto, grado de incertidumbre o limitaciones de desarrollo [4].

Ilustración 14: Balance entre desarrollo predictivo y adaptativo [4]



Frecuentemente en muchas empresas el trabajo se retrasa y se acaba entregando al cliente un producto con menor calidad y fuera de plazo. Scrum se centra en entregar trabajo de valor y testeado en cada iteración siendo revisado por el cliente para ir mejorando y así finalizar con el producto que el cliente quiere y no con solo las características que pensó al principio.

Pero ¿es Scrum solo para la aplicación en proyectos software? La respuesta es no. La mayoría de proyectos que usan Scrum son de desarrollo de programas o sistemas software porque Scrum nació con ellos. Existen casos reales en los que se ha aplicado Scrum exitosamente en proyectos de otra índole.

En 2011 el equipo Wikispeed fundado por Joe Justice aplicó la metodología de Scrum al diseño y construcción de un vehículo. En 6 meses, fueron capaces de construir físicamente un automóvil modular.

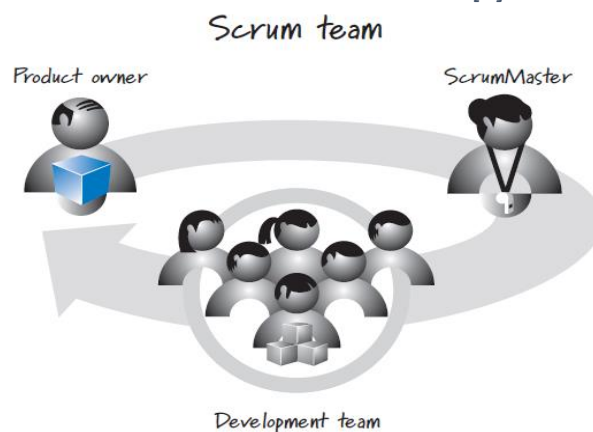
A pesar de que las metodologías ágiles como Scrum están muy orientadas al desarrollo de software, sus principios y bases pueden aplicarse a todo tipo de proyectos para conseguir resultados, de tal forma que muestre un progreso visible y predecible hacia las prioridades más importantes del negocio. La empresa Genómica disminuyó el esfuerzo unas 10 veces y aumentó 7 veces su velocidad de trabajo gracias al método Scrum [4]. Obviamente éstos resultados tardaron en llegar, al principio la implantación de nuevas prácticas lleva su tiempo y el personal se muestra inicialmente contrario a la adopción de nuevas formas de trabajo. Mencionar cabe que no siempre podrá aplicarse a cualquier situación.

Cada empresa debe adaptar Scrum a su situación y medios, ya que no es un método propiamente dicho, sino que son un conjunto de buenas prácticas que cada uno adopta a su manera haciendo su propia versión de Scrum. Es como un edificio, no puedes cambiar los cimientos (valores, principios, prácticas) sin correr el riesgo de que se derrumbe, pero sí que puedes personalizar la estructura añadiendo accesorios y características hasta que obtengas un proceso que te sirva [4].

7.1. Roles

En Scrum se distinguen principalmente 3 roles el “Product Owner”, el “ScrumMaster” y el equipo de desarrollo. Los equipos son autoorganizados y multifuncionales, no son dirigidos ni dependen de personas externas, sino que eligen la forma en la que llevan a cabo su trabajo. El modelo de equipo está pensado para que sea flexible, creativo y productivo [12].

Ilustración 15: Roles del Scrum [4]



7.1.1. Product owner

El product owner o dueño de producto, es la autoridad responsable de decidir qué acciones y funciones se llevan a cabo y en qué orden. Mantiene y comunica a todos los participantes una visión clara de los objetivos y es responsable de los resultados y soluciones que se han tomado. Tiene que verificar además que el trabajo se ha realizado correctamente [4].

Colabora estrechamente con el ScrumMaster y el equipo, además tiene que estar disponible para responder las preguntas y dudas que vayan surgiendo. El resto de miembros deben respetar la figura de dueño de producto y sus decisiones para que pueda hacer bien su trabajo [12].

Debe entender las necesidades y prioridades de los demás interesados del proyecto tanto los de la organización como los clientes.

7.1.2. ScrumMaster

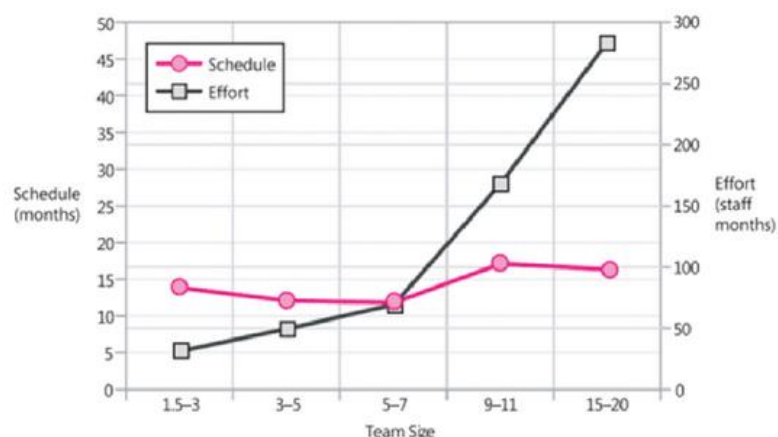
Ésta figura actúa como coach, ayuda a seguir, entender y adoptar los valores, principios y prácticas de Scrum tanto al equipo como a la organización [4]. Lidera el equipo, ayuda en su autogestión y trata de eliminar los impedimentos que reducen la productividad con los que el equipo se encuentra. No tiene autoridad para tener el control del equipo, no es un jefe de proyecto sino que funciona como un líder, al servicio del equipo [12].

7.1.3. Equipo de desarrollo

El equipo está formado por las personas que crean el producto y van añadiendo valor al mismo. Los miembros pueden ser de distintos perfiles profesionales o técnicos, lo que importa es que tengan las habilidades necesarias para producir trabajo de calidad. Se encargan del diseño, creación y revisión del producto deseado por el cliente. El tamaño óptimo del equipo suele ser de entre 5 a 9 personas.

Lawrence Putnam estimó la relación entre el esfuerzo o coste (negro) y la duración estimada (rosa) del proyecto según el tamaño del equipo. Ésta estimación se realizó con proyectos de software pero sirve para resaltar que más allá del número óptimo de personas la duración es mayor y el esfuerzo o coste aumenta considerablemente.

Ilustración 16: Modelo estimación de Lawrence Putnam [19]



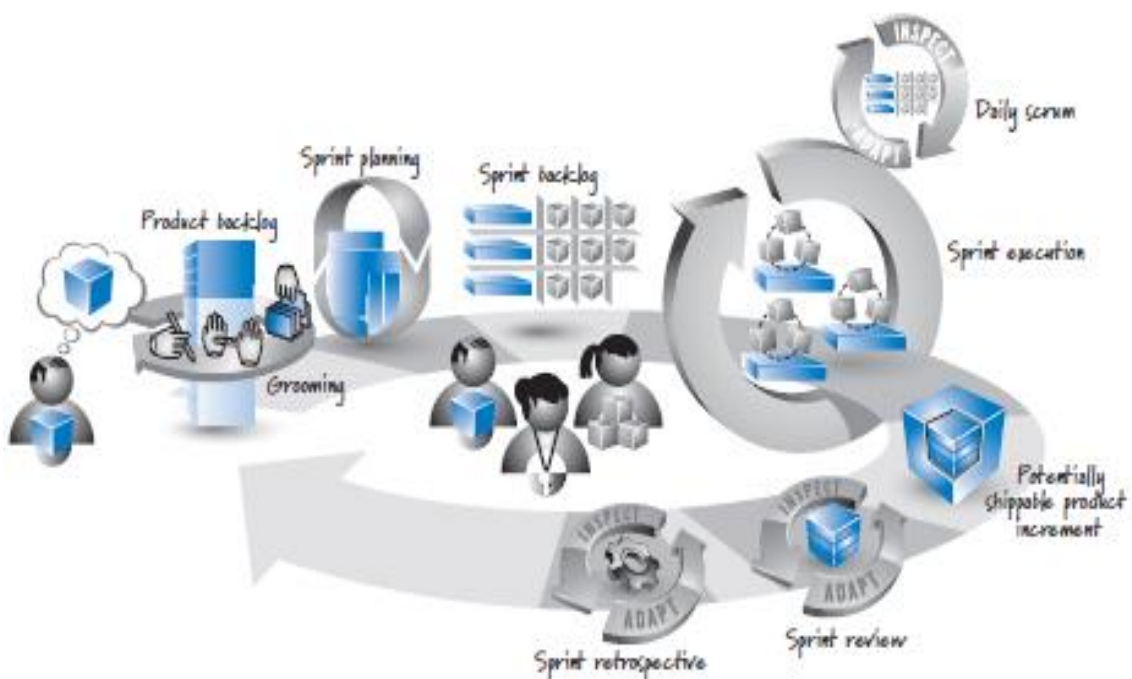
Los mejores equipos de desarrollo se caracterizan por [13]:

- Estar formados por los miembros más adecuados y con talento para el tipo de proyecto o tecnología que se está desarrollando.
- Trabajar en un entorno de productividad sin interrupciones. Los entornos físicos tienen un impacto muy alto en la productividad.
- Conocer el impacto de la no calidad, si algo está mal hecho la productividad baja, y por ello se incorpora a más gente y se realizan retrabajos, disparando los costes. La calidad afecta mucho a la productividad.
- Son equipos pequeños
- Son equipos multifuncionales, sin “héroes” que apagan fuegos, es decir, sin un miembro que es el que siempre soluciona los problemas. En un equipo multifuncional existe un equilibrio entre sus miembros. Cada uno tiene sus tareas pero en momentos específicos pueden hacer otras.

7.2. Actividades y artefactos de Scrum

El siguiente diagrama muestra los elementos y actividades que conforman Scrum.

Ilustración 17: Diagrama Scrum [4]



Todo empieza con la visión del dueño de producto, de lo que quiere representado por un cubo en la imagen anterior. A continuación, el cubo se divide en diferentes partes que se priorizan en una lista de requisitos o características conocida como Product backlog (pila de producto), ésta actividad es conocida como Grooming. Una vez fijada la lista comienza la primera iteración (Sprint) primero con la planificación, seguida del trabajo de desarrollo y finalizando con la revisión y retrospectiva del Sprint. Al acabar el Sprint comienza el siguiente teniendo en cuenta la valoración hecha al anterior para mejorar con cada Sprint.

Fijar los eventos y actividades en Scrum, permite reducir las reuniones innecesarias y las interrupciones. Por ello también se fija la duración considerando cada actividad o evento como un bloque de tiempo (time-box) de tal forma que tienen una duración máxima [12].

7.2.1. Product backlog o pila de producto

La pila de producto es lo primero que se debe hacer al comenzar el proyecto. Consiste en un listado de características o requisitos que son requeridas para desarrollar el producto. Según el proyecto la pila de producto puede contener características nuevas, cambios de características existentes, defectos que hay que arreglar o mejoras técnicas, entre otros.

El dueño de producto junto con los interesados en el proyecto, tanto los de la organización como los que no, se aseguran de que la pila de producto es definida correctamente y se ordenan las características según su prioridad, poniendo las primeras las de mayor valor y más importantes. Ésta actividad se conoce como Grooming. No hace falta priorizar todas inicialmente pero si las quince primeras al menos. También se estima el tamaño y coste de cada característica.

Es una herramienta que irá cambiando y evolucionando al igual que el negocio, el proyecto o el entendimiento del producto por parte del equipo. Una buena pila de producto cuenta con cuatro cualidades que son [13]:

- Detalle adecuado, en función de la prioridad.
- Estimación del tamaño y esfuerzo o coste de cada característica para ayudar a priorizar
- Emergente, es decir, que sus contenidos van adaptándose según los cambios y mejoras.
- Priorizado, con los elementos más importantes primero.

7.2.2. Planificación del Sprint

El Sprint es el núcleo del Scrum y “es un bloque de tiempo de un mes aproximadamente durante el que idealmente se crea un incremento de producto “terminado”, utilizable y potencialmente despegable” [12].

A lo largo del Sprint, no se hacen cambios que alteren el objetivo final del mismo, los objetivos de la calidad no disminuyen y el alcance puede ser renegociado entre el equipo y el dueño de producto a medida que se va aprendiendo más.

Antes de empezar un Sprint, se planifica el trabajo que se realizará durante el mismo. El equipo se reúne con el dueño de producto y el ScrumMaster para estimar el tiempo que se tardará en llevar a cabo el trabajo, qué actividades se desarrollaran y quien lo realizará. Es de esperar que

las primeras veces que se estime un Sprint no se acierte con el tiempo. Generalmente se divide el trabajo de cada Sprint en tareas que se reparten entre los miembros en base a quién es el más adecuado para cada tarea [4].

7.2.3. Ejecución sprint y Daily Scrum

Una vez el Sprint ha sido planificado, el equipo comienza la realización de las tareas guiados por el ScrumMaster, que se asegura de que el trabajo se realice. Nadie dice al equipo como o cuando debe realizar el trabajo.

Todos los días se realiza a la misma hora una reunión de unos 15 min denominada daily Scrum. Básicamente ésta reunión es la gestión diaria en la que principalmente se trata con cada miembro:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión?
- ¿Qué pienso hacer hoy?
- ¿Qué problemas o impedimentos han surgido que me impiden hacer mi trabajo correctamente?

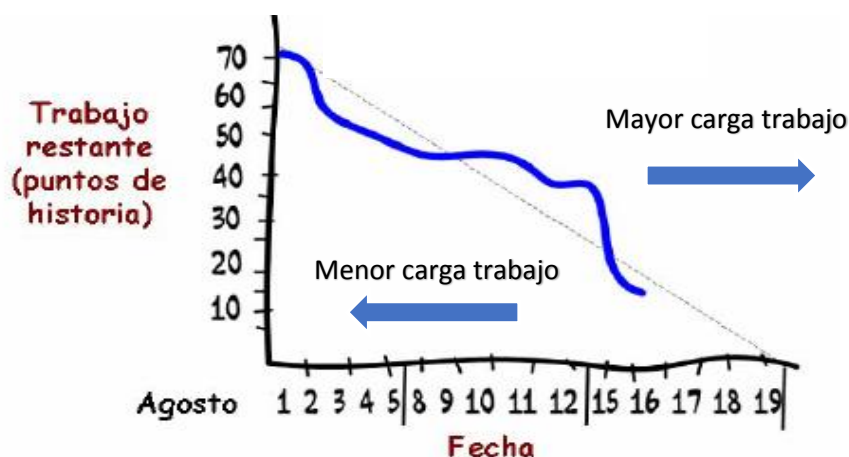
De esta manera el dueño de producto “mide la temperatura” del sprint para que todos tengan una perspectiva y puedan ver el progreso del proyecto. Además le permite a él y al equipo saber cómo actuar y qué acciones tomar para solucionar problemas [14].

Con la reunión diaria el equipo planificará el trabajo a realizar en los próximos días. Resumiendo, la reunión diaria es una inspección, sincronización y planificación diaria adaptativa que ayuda al equipo a organizarse para hacer su trabajo mejor [4].

Según un estudio realizado en 2014, la reunión diaria es la práctica más ágil más usada. El 85% de las organizaciones encuestadas hacen una reunión diaria [14].

Existe un diagrama denominado “Burndown” en el que cada día se marca la relación entre la estimación del trabajo y el trabajo realizado, según la fecha. Sirve para medir la velocidad del equipo a lo largo del Sprint y ver si se retrasa o adelanta según la estimación. Es un indicador de la evolución del proyecto y de la carga de trabajo. Si la estimación es menor de la realidad significa que la carga de trabajo es elevada, y si la estimación es más que la realidad la carga de trabajo es poca.

Ilustración 18: Diagrama Burndown [20]



7.2.4. Sprint review

En Scrum, el prototipo o incremento potencialmente entregable del producto al final de un Sprint alude a que aquello que acordó cumplir el equipo está hecho y cumple con la calidad requerida. Ser potencialmente entregable no significa que lo que se ha hecho se pueda enviar directamente sino que se refiere más a un estado de confianza de que el trabajo se ha acabado y no queda nada por hacer.

Al final de cada Sprint el equipo y los interesados se reúnen para inspeccionar, adaptar y revisar lo que se ha realizado del producto en desarrollo durante el Sprint. De esta manera aquellos que no están dentro del equipo Scrum adquieren una visión de cómo va el proyecto y así sincronizarse. El equipo por su parte obtiene un feedback con el que irá mejorando el producto [4].

Además el equipo hace una retrospectiva para inspeccionar el proceso y discutir que funciona y que no de las prácticas de Scrum. Estas prácticas se basan en la transparencia y la mejora continua donde es muy importante mirar atrás para poder mejorar y llegar a formar un buen equipo.

Una vez que acaba el Sprint, comienza el siguiente siguiendo el ciclo hasta que finaliza el proyecto.

Las retrospectivas también sirven para obtener un retorno de experiencia y permitir al equipo de desarrollo, en cada nuevo sprint y en otros proyectos, ser aún más ágiles.

7.3. Beneficios de Scrum y errores frecuentes

Las metodologías y principios ágiles permiten la mejora de la comunicación, aumento de la transparencia a lo largo de la gestión del proyecto y la autogestión del equipo de desarrollo. Al utilizar Scrum se obtiene además [13]:

- Una entrega periódica de resultados. El dueño de producto fija sus expectativas indicando el valor y duración de cada iteración. Comprueba de manera regular si se van cumpliendo sus expectativas
- Entregas parciales, el cliente puede recibir prototipos del producto o versiones del mismo antes de ser finalizado por completo. De esta manera el cliente puede empezar antes a recuperar su inversión. Por ejemplo puede utilizar una versión del producto para la realización de sus ensayos o validaciones.
- Flexibilidad y adaptación respecto a las necesidades del cliente. El dueño de producto redirige el proyecto según los cambios de mercado, los requisitos completados, las revisiones realizadas o la situación del equipo.

- Mejores estimaciones del esfuerzo y duración de las tareas, ya que son las mismas personas que las realizarán las que hacen la estimación según su experiencia, puntos de vista o especialidad.

Mencionar cabe que Scrum solo funcionará si todos los implicados se esfuerzan para que funcione. Si hay miembros del equipo que no quieren cambiar su forma de trabajar, no participarán ni colaborarán haciendo que la implantación de las prácticas de Scrum sea un fracaso.

Existen además una serie de errores cometidos a menudo por los equipos:

- Calendario optimista, fijar un calendario difícil de cumplir que no se ajusta a las cualidades del equipo o pensar en acabar con el trabajo sin ningún problema rápidamente.
- Expectativas no realistas, pensar que no habrá modificaciones.
- Confusión de estimaciones con objetivos.
- Omisión de tareas necesarias. A menudo se olvidan ciertas tareas que pueden llegar a generar problemas, cambios o retrabajos.

Estos errores irán mejorando y desapareciendo con la experiencia. Es normal que cuando se empieza el proceso no se cumpla con los objetivos.

8. INTEGRACIÓN DE SCRUM EN EL DEPARTAMENTO

Para mejorar la gestión diaria del departamento también hay que mejorar su forma de trabajar. Como ya se ha visto, la gestión diaria del departamento de desarrollos está lejos de ser eficiente y útil. Lo que éste proyecto pretende es adaptar las prácticas de Scrum a éste departamento para que la gestión diaria sea mejor y el departamento sea más eficiente. Ya se han explicado los principios y conceptos de Scrum y el siguiente paso es moldearlo para un caso concreto.

Inicialmente se realizará una propuesta, y a partir de ahí será ajustada. Es muy posible que dicha propuesta inicial no sea la más correcta, pero ahí entra la labor del equipo. Es el equipo el que tiene que aportar su experiencia y conocimiento para ajustar y mejorar las prácticas de Scrum de tal forma que sean más adecuadas al trabajo que desempeñan.

La gestión del departamento de desarrollos en Maier Navarra no es la misma que la de los demás departamentos, e incluso no es la misma que en las otras plantas de Maier. Esto conlleva un problema de sincronización e incluso comunicación con los demás ya que en el día a día todos los miembros de la organización deben trabajar conjuntamente. No tiene sentido que cada departamento se organice de forma distinta a los demás si luego tienen que trabajar conjuntamente.

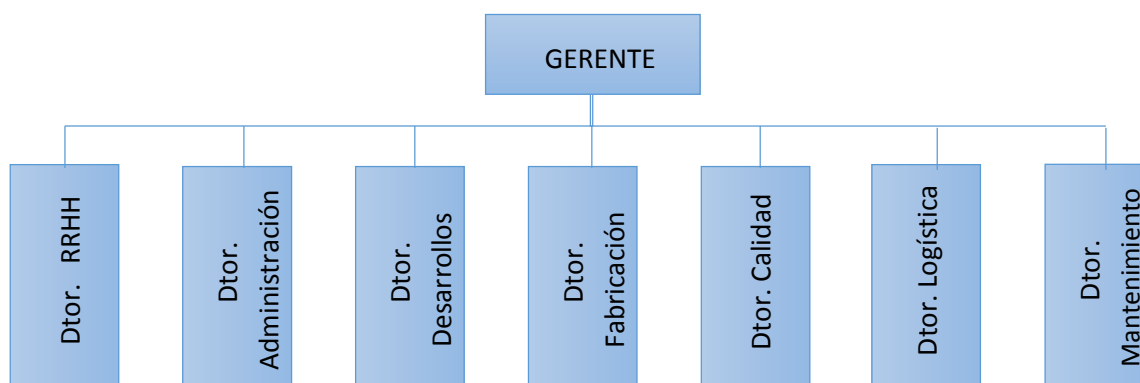
En otros departamentos cuentan con más herramientas e indicadores para la gestión que les permiten sincronizarse e informarse con mayor rapidez ahorrando tiempo. En desarrollos en cambio, cada vez que el jefe u otro miembro se ausentan, la reunión se alarga un poco más ya que deben de ponerse al día. Si la reunión se alarga, los participantes dejan de prestar atención.

Otro aspecto que debe cambiar es la constancia e involucración del equipo. No siempre se realiza la gestión diaria y en ocasiones miembros del equipo se ausentan debido al trabajo que están realizando en ese momento, o por falta de interés. Si el equipo no pone de su parte, la gestión diaria nunca funcionará como debería.

8.1. Organización del departamento actualmente

La estructura de la planta de Maier Navarra es vertical y por encima de los miembros del equipo está el director del departamento y más arriba el gerente. No existen mandos intermedios ya que la planta no es tan grande como para necesitarlos. La ventaja es que la comunicación es más rápida.

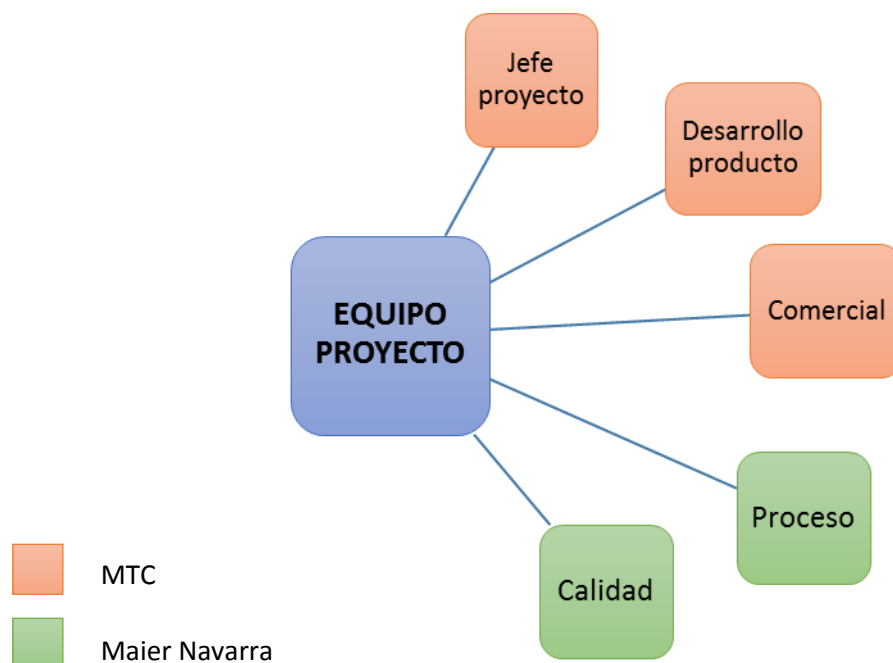
Ilustración 19: Organigrama Maier navarra



El equipo de desarrollos se compone del director del departamento y de 6 miembros pero puede llegar a 7 u 8 dependiendo de si se contrata una persona como apoyo externo cuando la carga de trabajo es elevada.

Cuando un proyecto llega a la planta, el director de desarrollos debe elegir dos miembros para que formen parte del equipo o grupo del proyecto. Generalmente uno de esos miembros se dedica más a la parte de calidad y el otro a la de proceso. En cada proyecto los grupos o equipos se componen de cinco miembros, tres de ellos se encuentran en el centro tecnológico de Maier (MTC) en Gernika y los otros dos se encuentran en la planta de Maier Navarra. El hecho de que los equipos estén en distintas localizaciones geográficas dificulta la comunicación y la agilidad. No obstante se emplean herramientas como videoconferencias, conexiones a ordenadores por escritorio remoto o teléfonos para poder comunicarse.

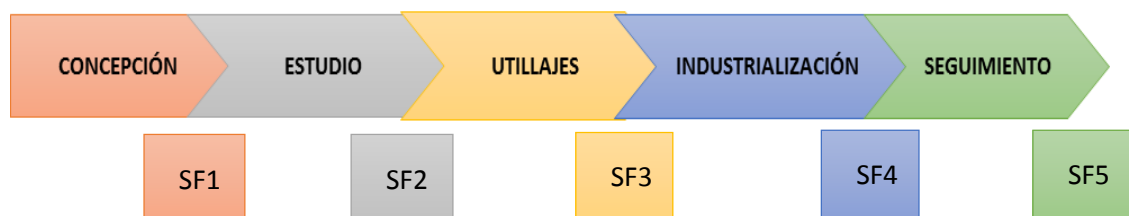
Ilustración 20: Miembros de un grupo de proyecto



Los proyectos se dividen siempre en 5 fases y siempre son las mismas. Al final de cada fase se hace una reunión llamada síntesis de fase (SF) en la que se revisa si los objetivos de la fase se han alcanzado o no. No obstante no se realiza una retrospectiva, simplemente se chequea si lo que debería estar realizado lo está o no, no se comentan problemas, sugerencias o posibles mejoras. En caso de que no estén hechos algunos puntos, como suele ser habitual, se crean acciones encaminadas a que dichos puntos se realicen. En ciertas ocasiones no se fija un plazo y el punto permanece sin hacer hasta que se vuelve a incidir sobre él. Esto repercute directamente en la velocidad con la que se desarrolla el proyecto retrasando cada fase e incluso el inicio de la producción en serie.

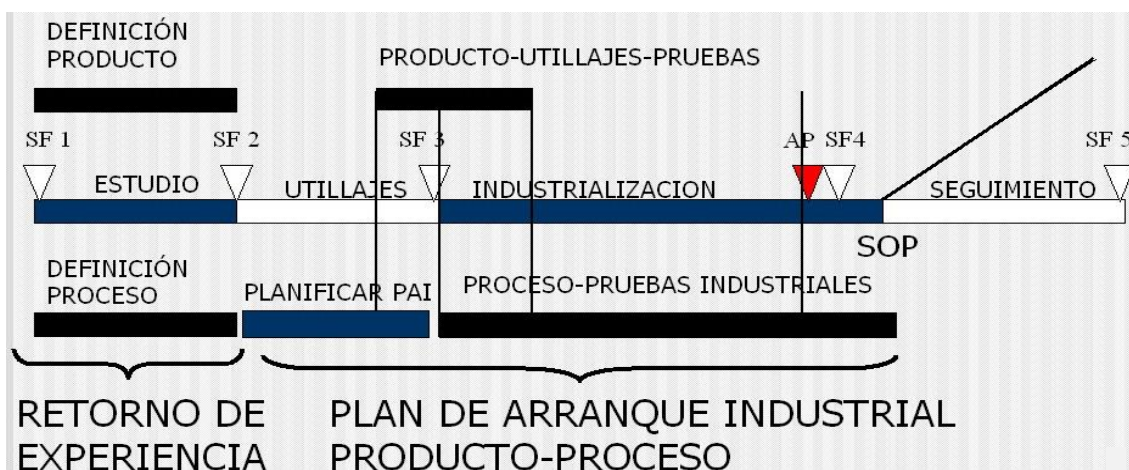
Otras veces se dependen de terceras personas u aprobaciones que también retrasan el desarrollo de un proyecto. En estos casos los miembros esperan a que desaparezca el punto bloqueante.

Ilustración 21: Fases de un proyecto en Maier



La primera fase se inicia con el encargo del proyecto por parte del cliente. Cuando se acepta y acuerda el contrato, el comercial convoca una reunión. Aparte de la presentación de la información otorgada por el cliente, se elabora un checklist del producto, el proceso, los requisitos de calidad, la planificación y los costes del proyecto. Además se fijan las fechas de las diferentes fases siguiendo el calendario de cliente. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto se ve restringido por la planificación del cliente, la producción en serie de las piezas debe empezar con la producción en serie del vehículo o incluso antes. Todos los proveedores de un fabricante de automóviles se ven en la misma situación.

Ilustración 22: Diagrama fases proyecto en Maier Navarra



En la segunda fase se realiza el estudio del proyecto lo que conlleva el cálculo de parámetros de inyección por medio de simulaciones en ordenador, validar la viabilidad del diseño en lo referente a su fabricación, cálculos con distintos materiales, etc. Se va definiendo poco a poco el proyecto y una vez se fija el diseño del molde se encarga su fabricación a un moldista, que será el que realice las primeras inyecciones de piezas para validarlo.

En la tercera fase se hace el lanzamiento de los útiles de montaje, de control y de proceso. Esto incluye los útiles necesarios para el proceso de inyección, como las aprehensiones que sacan la pieza cuando es expulsada por la inyectora, los útiles de corte que cortan los bebederos, camas de montaje de incorporados y los útiles de control para revisar las piezas dimensionalmente. También se recibe el molde en planta, se revisa y se valida. Muchas veces es necesario realizar una puesta a punto, es decir, realizar correcciones en función de cómo salgan las piezas o posibles reclamaciones o modificaciones por parte de cliente.

La cuarta fase comienza con el lanzamiento del plan de arranque industrial (PAI) que finaliza con la quinta fase, en la que comienza la rampa de producción. En esta fase se realizan la mayoría de pruebas y se hace la mayoría de la documentación, las formaciones de operarios y las correcciones oportunas en el proceso o documentación. El objetivo es que cuando arranque el inicio en serie no haya que modificar nada.

El PAI (ver anexo) es una metodología complementaria al seguimiento de proyectos para facilitar, y asegurar una eficiente gestión del desarrollo de un proyecto (producto/proceso) y para asegurar una correcta maduración y validación de un proceso productivo industrial dentro de los objetivos pre-establecidos (calidad, coste, plazo). En pocas palabras, una planificación exhaustiva de un proyecto en la que se marcan los objetivos referentes al producto, la inyección, acabados, operaciones complementarias, los incorporados o embalajes entre otros. Todos los proyectos siguen el mismo PAI generalmente.

Siguiendo el calendario, se realizan reuniones para comprobar si los objetivos de cada fase se han conseguido o no. En dicha lista se rellena en verde si se ha logrado el objetivo, en naranja si no se ha logrado pero ya hay acciones previstas y en rojo si no se ha logrado y no hay acciones previstas.

En la quinta y última fase es cuando se comienza con la fabricación en serie de las piezas y el departamento de fabricación es el que lleva las riendas del proyecto. El departamento de desarrollos realiza un seguimiento para dar soporte en la optimización del proceso y demás operaciones. El seguimiento dura más o menos en función de la importancia del proyecto. Existen tres categorías A, B y C dependiendo del volumen, cliente e importancia. Los proyectos A son los más importantes para la planta y en los que el seguimiento por parte de desarrollos es mucho mayor, mientras que los proyectos C son los que menos. No obstante esta fase es más corta que las demás.

En total la duración del desarrollo de un proyecto varía según el volumen e importancia del mismo, los retrasos y otra serie de circunstancias, por lo que oscilará entre un año y dos.

8.2. Necesidades del equipo ¿Qué quiere el equipo?

Antes de hacer una propuesta, se hizo una reunión con el equipo en la que se les informó en primer lugar de la intención de optimizar y cambiar la gestión diaria del departamento siguiendo las prácticas de Scrum. Para adaptar Scrum antes se deben conocer las necesidades del propio departamento, qué considera el equipo que sería útil y que no. De esta forma se tomaron datos y peticiones que posteriormente se tendrían en cuenta en la realización de la propuesta.

El director del departamento quisiera poder organizar al equipo mejor y más rápido, sin que supusiera más trabajo. Además quiere que la información importante esté visible para que el equipo pueda verla y se autoorganice. Son necesarios unos indicadores que permitan mostrar la evolución del departamento diariamente y mensualmente.

En la reunión, el equipo expresó la necesidad de disponer de una herramienta de gestión e información que fuera ágil y visual. Ésta idea se tradujo en la propuesta de paneles con datos de los proyectos y del departamento que les sirvieran para saber cómo va cada proyecto, que problemas hay abiertos y cuál es la carga de trabajo simplemente con ver los paneles, ahorrando así tiempo en la reunión. Cada día el jefe gasta mucho tiempo en ponerse al día y preguntar datos, lo cual sería más rápido si se leyera en un panel directamente. También servirían para que los miembros de los demás departamentos se sincronicen y puedan trabajar juntos adecuadamente. Además ayudaría a que las visitas de clientes puedan ver el funcionamiento de desarrollos.

Finalmente se propusieron tres nuevos paneles para la gestión diaria y semanal del departamento:

- Panel de gestión diaria de nivel 2
- Panel de hitos importantes de proyectos
- Panel de PAI
- Panel gestión de actividades semanal (ya existente)

A pesar de que el último panel ya existe, se propuso renovarlo y hacer un panel nuevo que se ajustara más a los estándares de Maier.

8.3. Medios disponibles

A parte de las necesidades del equipo, se estudiaron los medios disponibles y el layout de la oficina. Los miembros de desarrollos están en una oficina sentados en mesas juntas con disposición alargada. En un lado de la oficina hay una mesa de reuniones y en el otro lado está el panel de gestión semanal. A lo largo de la oficina también existen unas baldas alargadas en las que se guarda material, piezas o archivos.

La oficina está unida directamente a la de recursos humanos y administración por un lado y separada por una puerta de una de las zonas de descanso. Además hay ventanales a ambos lados de la oficina, uno da a la calle y otro a la zona de producción. El problema de esto es el ruido que supone para los trabajadores tanto la zona de producción como la zona de descanso haciendo que la concentración sea más complicada.

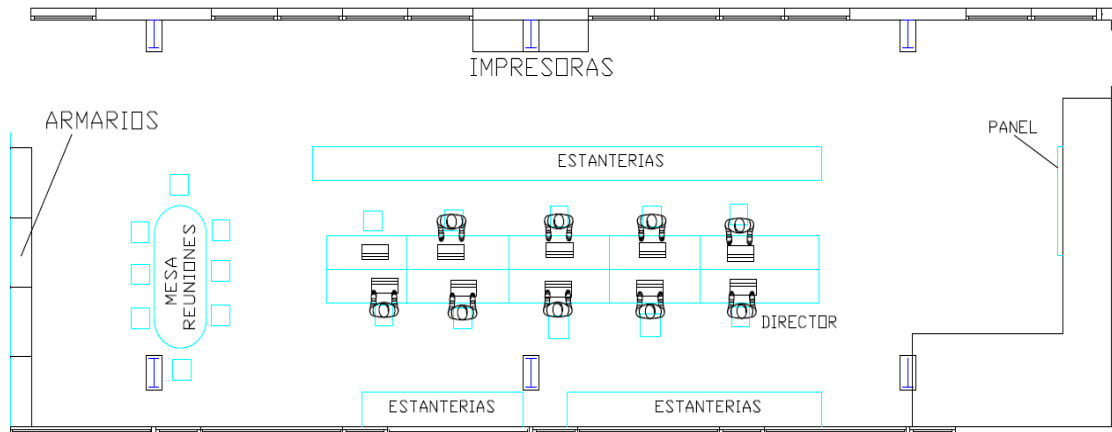
Debido a la falta de espacio, se tratará de mantener la gestión diaria en el mismo sitio, que es un extremo de la oficina. Por lo tanto, los paneles que se añadan se dimensionarán teniendo en cuenta la limitación del espacio.

La distribución de la oficina podría cambiar. Lo ideal es dividir las mesas por equipos de tal forma que los miembros de un mismo equipo se sentaran juntos. No obstante en Maier Navarra los miembros de desarrollos trabajan en dos o tres proyectos a la vez con distintos miembros por lo que están sentados todos juntos. Otra opción podría ser mantener los mismos equipos

para los proyectos de tal forma que el ingeniero de procesos se siente junto con el de calidad para aumentar la eficiencia, la comunicación y la colaboración. Se podrían mover las mesas y agruparlas por pares para cada equipo. También, sin cambiar el layout, bastaría con mover a los miembros de sitio.

Aunque no lo parezca el ambiente de trabajo y las condiciones del mismo influyen mucho en la eficiencia, velocidad y calidad del trabajo que se realiza.

Ilustración 23: Layout departamento de Desarrollos actualmente



Además otro cambio interesante sería cerrar la zona con la mesa de reuniones y crear una sala de conferencias para las comunicaciones y reuniones que mantengan los miembros de desarrollos de Maier Navarra con los de MTC o con otros miembros de otros departamentos. De esta manera se reducirá el ruido en la zona de trabajo permitiendo mayor concentración.

Ilustración 24: Propuesta de layout departamento desarrollos

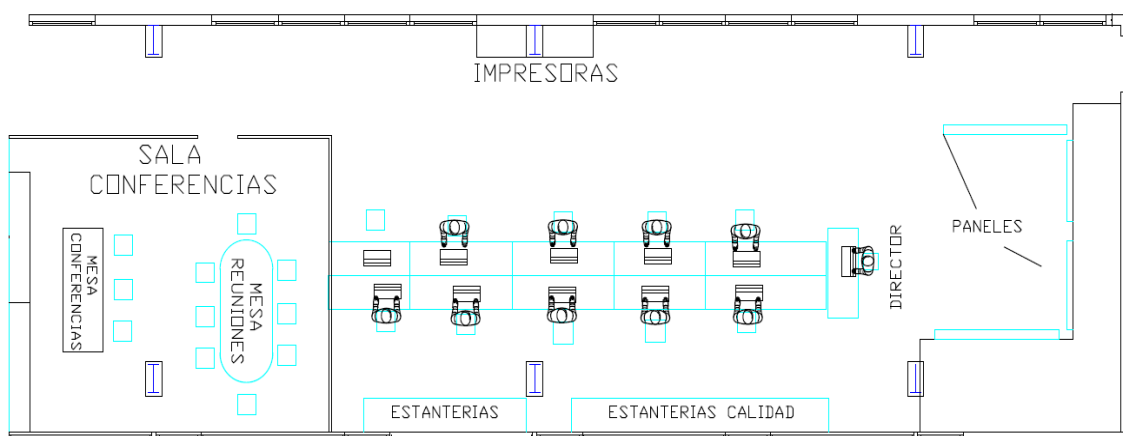


Ilustración 25: Propuesta de colocación de los paneles



Nº	PANEL
1	Gestión actividades semanales
2	Panel hitos proyectos
3	Gestión diaria nivel 2
4	Panel PAI

Tras estudiar los paneles necesarios, se propuso una disposición en la que los paneles se dispongan en 180 grados. El panel existente, el de gestión de actividades semanales se dispondrá en un extremo en una estructura de mecanotubos. En el otro extremo se podría disponer el panel más grande y en la pared de enfrente se colocarían los otros dos.

Los materiales necesarios como rotuladores, borradores, etc se situarán junto al panel o en una bandeja. Es importante también que exista el suficiente espacio para que todos los integrantes puedan caminar y estar de pie.

8.4. El equipo

En cada proyecto el equipo se forma de 5 personas lo que coincide con el número de personas óptimo para la realización de un proyecto. No obstante tres de esas personas se encuentran en otra planta por lo que la comunicación es por vía telefónica o por internet. Los roles del Scrum serán aplicados a la planta de Maier Navarra ya que es su gestión diaria la que se pretende

mejorar. Si se tuvieran en cuenta todos los integrantes no tendría sentido ya que no se reúnen todos los días.

Otro inconveniente es que cada miembro del departamento trabaja en dos o tres proyectos a la vez por lo que forman parte de distintos equipos a la vez. No obstante pensando en Maier Navarra la mejor asignación de los roles es la siguiente:

Ilustración 26: Asignación de roles



En comparación con antes no parece cambiar mucho, pero ahora cada uno sabe cuál es su rol y que es lo que debe hacer acorde a su rol. Cada semana el ScrumMaster será un miembro diferente del equipo. La razón de ello es porque el dueño de producto no puede ser también el ScrumMaster, además así se fomenta la participación e implicación de los demás. De ésta manera todos tienen que contribuir y no acaban perdiendo el interés u olvidándose del tema. También es debido a que el personal es limitado.

8.5. Conformidad con la normativa

Los paneles que se plantean y la gestión diaria deben cumplir con las certificaciones ISO 9001:2008 e ISO/TS 16949:2008 con las que la planta cuenta. La norma ISO/TS 16949:2008 ya contiene a la ISO 9001:2008 por lo que cumpliendo la primera también se cumple la segunda. La parte de la norma que afecta a éste proyecto es el capítulo 7.5 de producción y prestación del servicio [15].

- En primer lugar son necesarias unas instrucciones de trabajo de cómo usar y rellenar los paneles así como de mantenerlos actualizados. “La organización debe preparar instrucciones de trabajo documentadas para todos los empleados que tengan responsabilidades en la operación de los procesos que afecten a los requisitos del producto. Estas instrucciones deben estar accesibles para su uso en el puesto de trabajo. [15]
- Se debe hacer un seguimiento, medición y evaluación de la gestión diaria con el fin de conseguir su funcionamiento óptimo
- La información que se ponga en los paneles debe ser actualizada, revisada, aprobada, bien identificada (título, autor, fecha y referencia) y estar disponible para un uso idóneo.
- Debido a que la producción se debe ajustar para satisfacer los requisitos del cliente, las pruebas también deben de programarse con el mismo fin.
- La norma también incluye la realización de auditorías del sistema de gestión de calidad, del proceso de fabricación y del producto. Se deben mantener registros de dichas auditorías y sus resultados.
- Otro aspecto mencionado es la determinación, recopilación y análisis de los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de calidad.
- Cuando exista una no conformidad se deben tomar acciones correctivas
- Se debe comunicar, formar y motivar al personal

Aunque no se mencione en la norma también se añadirá un estándar visual debido a que es una práctica de la filosofía lean.

8.6. Paneles propuestos

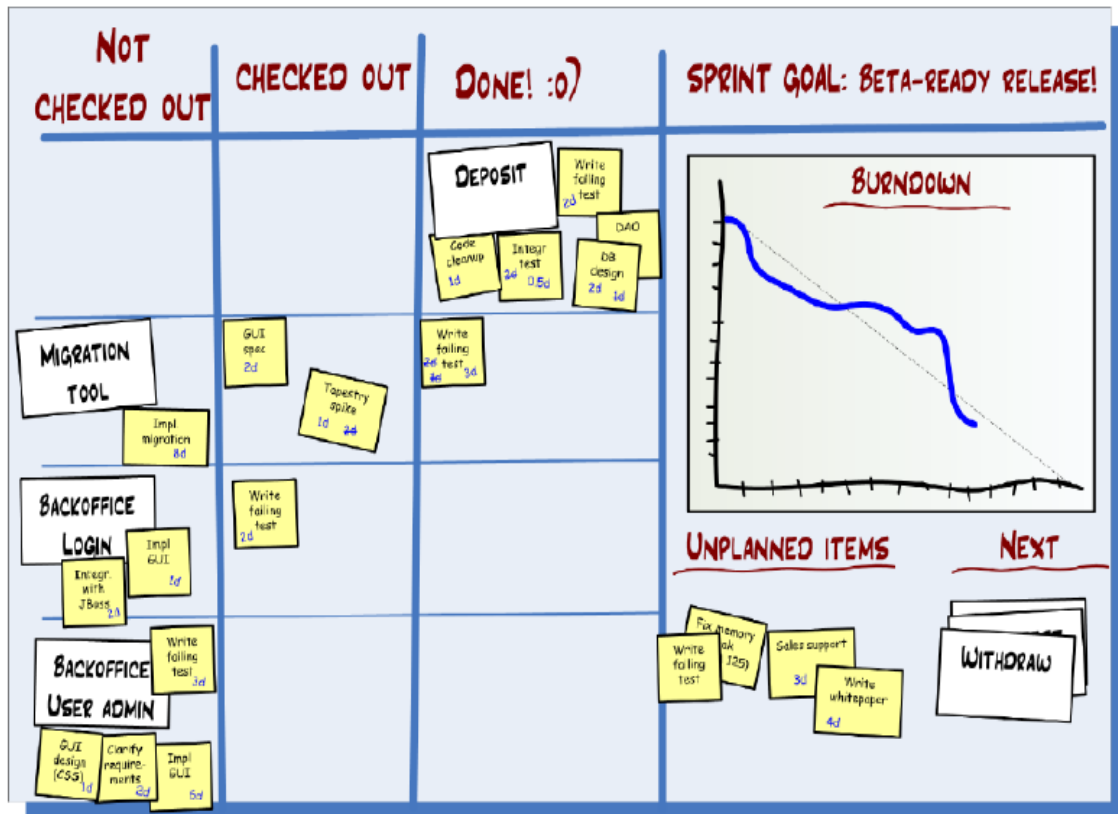
El objetivo de los paneles es servir como herramienta de gestión ágil y visual. Ubicados en el mismo lugar serán una fuente de información clara para el departamento y el resto de la planta. Una de las principales características de Scrum es la agilidad, y es lo que se pretende con los paneles.

En Scrum se usan paneles de tareas en los que figuran las tareas a realizar por los miembros, lo que está en curso, lo que está terminado y lo que viene a continuación. Además se muestra un indicador del progreso en referente a lo planificado y las alertas o cosas no planificadas.

Con los paneles que se proponen a continuación, se pretende crear un panel de tareas mucho más completo, dividido en distintos paneles y adaptado al caso concreto del departamento de desarrollos de Maier Navarra.

En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de un panel de tareas sencillo usado en Scrum.

Ilustración 27: Ejemplo de panel de tareas [20]



8.6.1. Gestión diaria desarrollos nivel 2

Para seguir el trabajo de desarrollos y los proyectos, en vez de estudiar simplemente las tareas realizadas comparándolas con las planificadas, se crearán más indicadores que se ajustan más a las necesidades del departamento

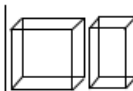
Este panel estará dedicado al seguimiento de los indicadores más importantes para desarrollos. Se compone de folios A4 que se introducen en unas fundas de plástico y de una tabla sobre la que se escribe a mano con rotulador borrable. En los folios se irán graficando día a día los indicadores.

Se actualizarán diariamente o semanalmente y cuando se descubra una desviación se apuntará con rotulador en la tabla una acción con la fecha, el responsable, el plazo para completar dicha acción y el avance de la misma. El plazo se estimará por el miembro responsable de la acción y deberá rellenar el porcentaje de progreso de la misma.

En la siguiente imagen se puede apreciar la propuesta de panel, que es ligeramente distinto al de otros departamentos. Contiene más indicadores, pero en caso de que fuera necesario se podrían añadir más. Estos indicadores son los necesarios para desarrollos.

Para evitar un gasto de papel innecesario, se imprimirán plantillas cada mes y se rellenarán a mano.

Ilustración 28: Panel gestión diaria nivel 2

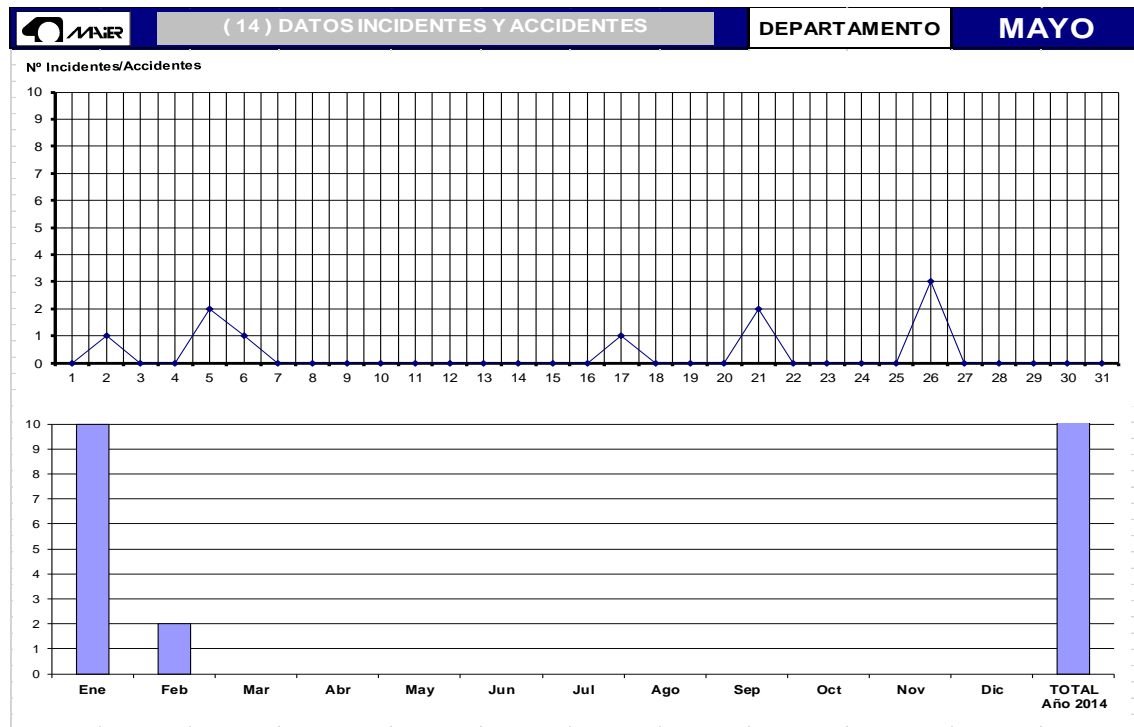
GESTIÓN DIARIA DESARROLLOS NII									
PREVENCIÓN ACCIDENTES / INCIDENTES PERSONAS <div>A4</div>	PLAN DE ACCIONES								
	FECHA	PROBLEMA	ACCIÓN	RESP.	PLAZO	% AVANCE 25 50 75 100			
CUMPLIMIENTO ENTREGAS INCUMPLIMIENTO ENTREGAS CLIENTE <div>A4</div>									
CUMPLIMIENTO PRUEBAS PLAN INY./ DESVIACIONES P.A.I. <div>A4</div>									
CALIDAD DESARROLLOS PROBLEMAS ABIERTOS CON CLIENTE <div>A4</div>									
PRIORIDADES MANTENIMIENTO <div>A4</div>	ENSAYOS <div>A4</div>	AUDITORIAS AUDIT. APROBADAS PREVIAS SOP <div>A4</div>	HOJA DE INSTRUCCIONES <div>A4</div>						

Gracias a este panel se pueden ver de un vistazo si el departamento está haciendo bien su trabajo o no. También se puede tener una lista de las acciones que se crean para solucionar los problemas y puntos críticos que surgen. Cuanto peor estén los indicadores más acciones habrá.

Se tratarán los siguientes indicadores por orden:

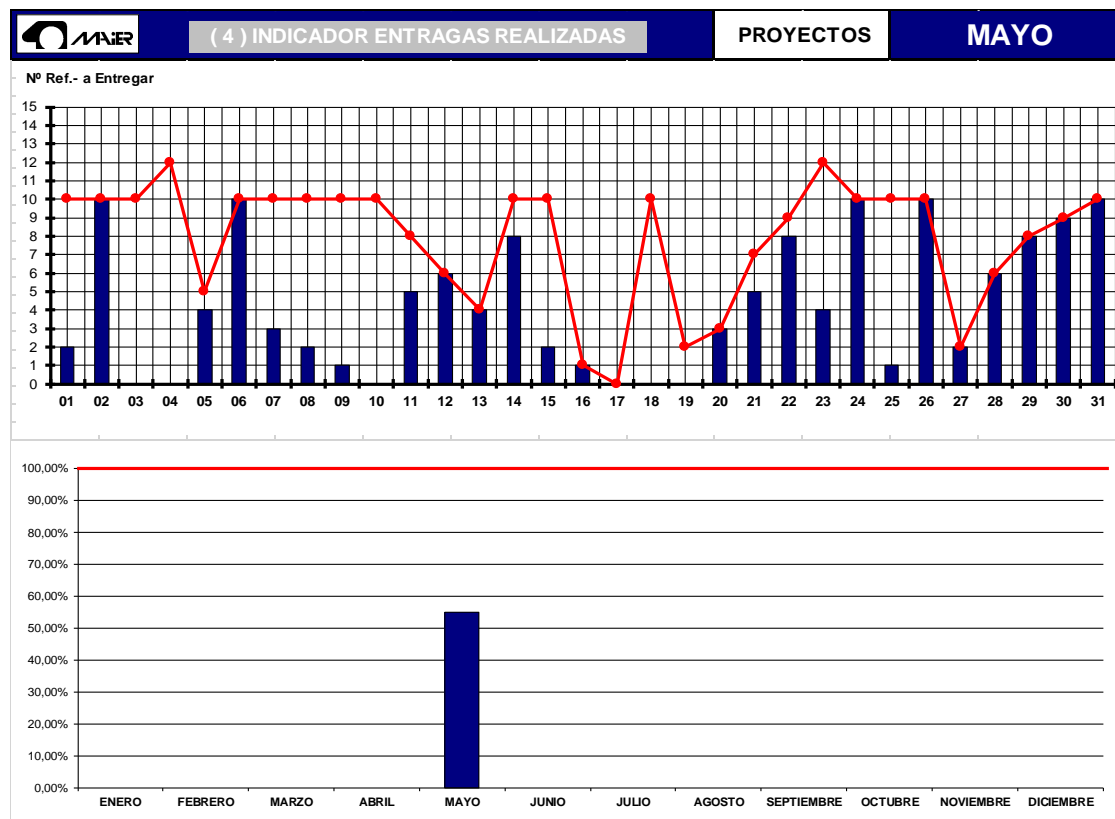
- **Prevención:** se comentarán los accidentes/incidentes ocurridos y si se han producido con baja o sin baja. También se gestionaran incidentes con relevancia. El tipo de documento será una gráfica cuyos datos se sacarán de la información de recursos humanos. Las acciones tomadas en caso de accidente o incidente relevante deben de adoptarse con tal de que no vuelva a ocurrir. A continuación se muestra un gráfico ejemplo en el que se va rellenando diariamente los incidentes y al acabar el mes se anota el número total.

Ilustración 29: ejemplo graficado indicador prevención



- Cumplimiento e incumplimiento de entregas: se rellenarán los gráficos con las entregas a cliente cumplidas y las que no. Se sacará una acción para aquellas que no se hayan cumplido.

Ilustración 30: Ejemplo graficado indicador cumplimiento de entregas



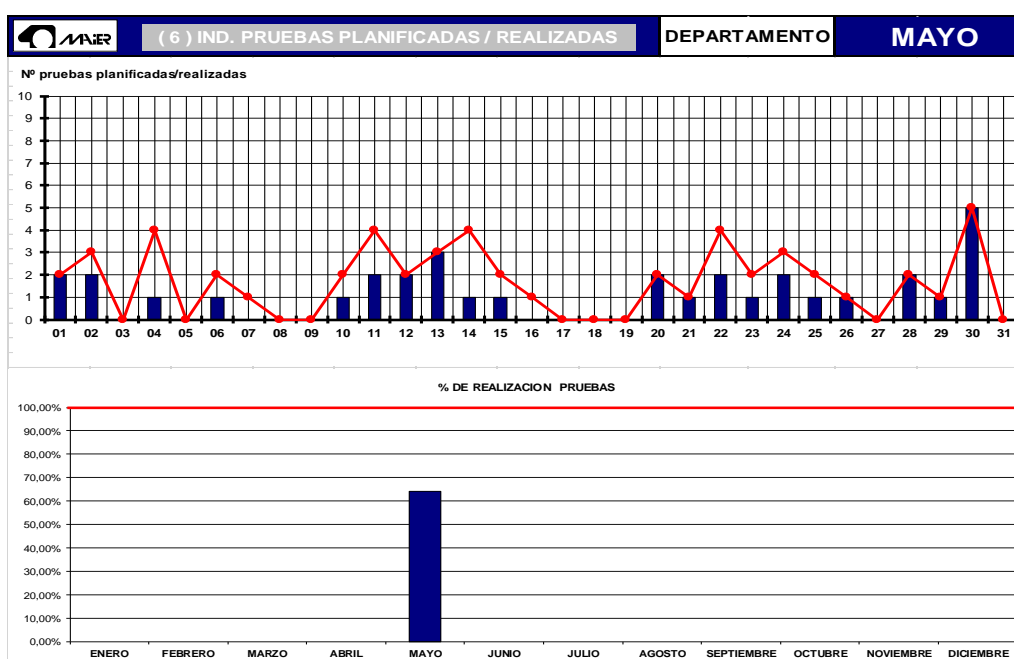
En el ejemplo de la gráfica anterior se muestra con una línea roja la planificación y con barras azules lo que en realidad se ha hecho. De esta manera sencilla y visual se puede ver como hay días en los que no se ha llegado a cumplir nada o parte de la planificación y como en los últimos días de mes se consigue cumplir con la planificación.

- Cumplimiento de pruebas y desviaciones PAI: Las pruebas se piden todos los martes para que el dueño de producto y planificación tengan tiempo de fijar huecos en la programación de las máquinas. Además, mensualmente el dueño de producto debe comunicar a planificación una estimación de pruebas necesarias.

Este indicador sirve para ver si se siguen las pruebas programadas. Se grafica diariamente, mediante el chequeo del propio planning, el número de pruebas realizadas frente a las planificadas.

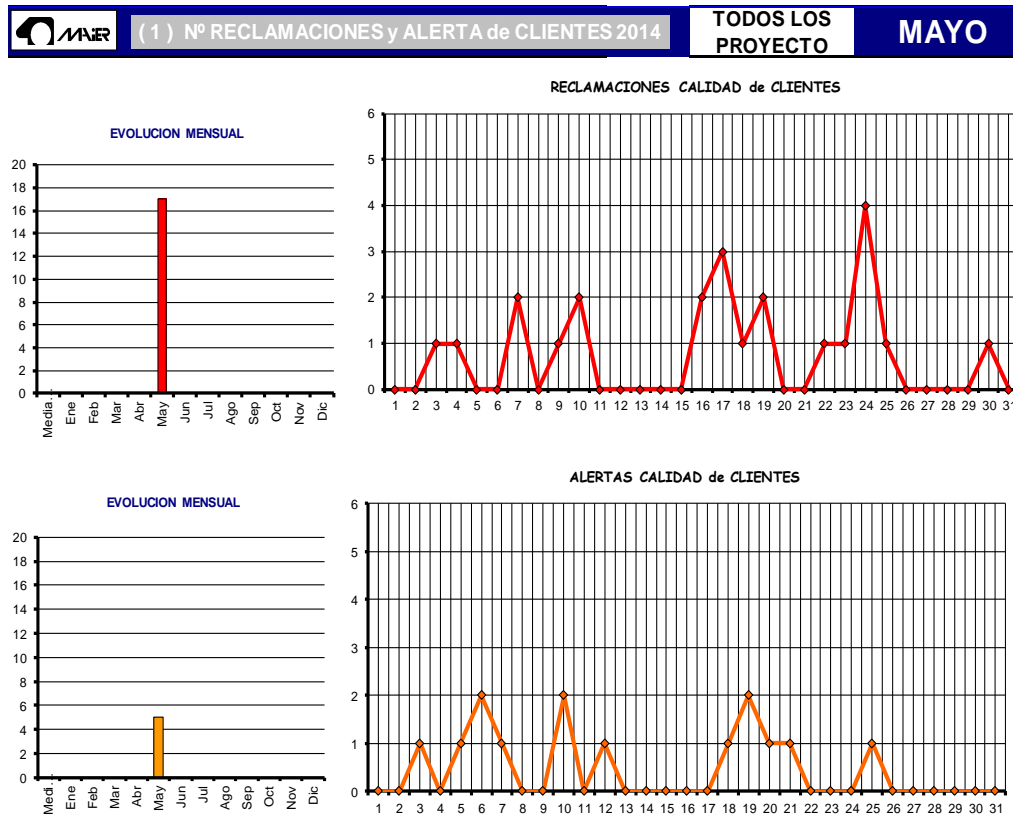
Semanalmente se recogerá el número de proyectos que se encuentran en un estado inferior al objetivo mínimo establecido en el PAI. Se asignarán acciones a aquellos proyectos desviados.

Ilustración 31: Ejemplo graficado cumplimiento pruebas



- Calidad de desarrollos: se comentarán los problemas abiertos con cliente, es decir, aquellos que el cliente identifica en las entregas de piezas y que deben ser corregidas en las próximas entregas. Diariamente se comentarán las reclamaciones o alertas abiertas con cliente y semanalmente se trasladará al PAI para hacer el balance con los problemas antiguos no cerrados y los cerrados. En el checklist del PAI se recoge un histórico con las reclamaciones de cliente. Éste indicador solo se tendrá en cuenta hasta el inicio de producción.

Ilustración 32: Ejemplo graficado de reclamaciones de clientes y alertas de calidad



- **Hoja de instrucciones:** recoge las instrucciones de uso del panel, tal y como exige la norma ISO/TS 16949:2008. (Ver anexo)
- **Auditorías:** grafica los proyectos con auditoría aprobada antes del inicio de producción en serie. El indicador sirve para mostrar la calidad del proyecto entregado a producción.
- **Prioridades mantenimiento:** este apartado se reserva para una tabla en la que aparecerán los moldes que deben ser revisados o modificados en mantenimiento por orden de prioridad. En prácticamente todos los proyectos se debe hacer una o más modificaciones a los moldes para mejorar la inyección, solucionar problemas o por modificaciones de cliente. Estas modificaciones se llevan a cabo en la fase de desarrollo. En la tabla figurarán los moldes que deben pasar por mantenimiento, su correspondiente proyecto, la fecha, el responsable, el plazo y una breve descripción del problema o acción. Es importante saber que moldes estarán bloqueados en mantenimiento para la planificación de las pruebas.
- **Ensayos:** Otros indicadores importantes para el departamento son las pruebas de medición de piezas por coordenadas, los ensayos planificados y las puestas apunto. En el mismo gráfico y con distintos colores sería muy interesante añadir estos indicadores. El primero tiene que ver con la máquina de medición por coordenadas con la que la planta cuenta. A pesar de que actualmente está en una fase temprana poco a poco se van midiendo más piezas con la máquina de medición de coordenadas de Maier en vez de subcontratar el

servicio. De esta manera se puede saber de manera muy precisa si la pieza está dentro de tolerancias o no. Cuando no lo está, se indicará en la gestión diaria y se sacarán las acciones requeridas.

El segundo indicador tiene que ver con otro tipo de ensayos que se hacen a parte de las pruebas de inyección, como las pruebas de pintura o los ensayos de envejecimiento, enfriamiento o calentamiento de piezas entre otros. También se consideran ensayos los que se destinan al estudio de la repetitividad y reproducibilidad del útil de control.

El último indicador, el de puestas a punto, tiene que ver con el cumplimiento de la puesta a punto de la máquina inyectora para una prueba. La puesta a punto supone la preparación de la máquina, el cambio de molde y el ajuste de los parámetros para que se puedan conseguir piezas aceptables y sin defectos. Muchas veces se incumplen las pruebas por la falta de la puesta a punto o por retrasarse más de lo debido. Anotando junto con las pruebas el cumplimiento o no de las puestas a punto permitirá sacar acciones más concretas y enfocadas a solucionar o corregir el problema que haya podido surgir en la puesta a punto.

En la hoja que se colocará en el panel (ver Anexo) habrá una tabla en la que se apuntarán los ensayos, mediciones por coordenadas y puestas a punto realizadas junto con un semáforo que indicará el resultado obtenido en verde si es “OK” o en rojo si es “NO OK”. Además habrá un gráfico para indicar los realizados frente a los planificados.

Aquellos problemas de cierta relevancia que surjan en la gestión diaria de nivel 2 serán extrapolados por el director de desarrollos a la gestión diaria de nivel 3 junto con los demás directores de los departamentos. Generalmente, no todos los problemas llegan al último nivel, muchos acaban desatendidos o van creciendo hasta que su envergadura afecta gravemente al desarrollo del proyecto. Aproximadamente 2 de cada 5 problemas no son tratados en la gestión diaria de nivel 3 provocando que cuando salen a la luz sean más grandes de lo que deberían.


El panel se encargará a un proveedor y se realizará en metacrilato con un vinilo en el que se plasmará el diseño. Inicialmente se colocará en una estructura de mecanotubos y una vez se fije su colocación se podrá colgar en la pared.

8.6.2. Gestión diaria actividades semanales

Este panel ya se ha mencionado antes. No obstante se actualizará con todos los miembros del equipo incluyendo las personas que dan apoyo al departamento. También cambia la forma de trabajo y la colocación del mismo. Todos los viernes por la tarde antes de la gestión del lunes se debe rellenar el panel con las actividades previstas para toda la semana. Las actividades se marcan con post-it de distintos colores respetando el siguiente código.

En el momento de la gestión diaria, cada miembro en función del orden en el que figuran, se colocará delante del panel y comentará lo realizado el día anterior y lo que tiene programado para ese día. Comenta además aquellos problemas que hayan surgido para sacar acciones que se apuntarán en el panel de gestión diaria de nivel 2. A continuación, el siguiente miembro hace lo mismo y así sucesivamente hasta que todos han hablado.

Ilustración 33: Panel actividades semanales actualizado



GESTIÓN ACTIVIDADES SEMANALES

SEMANA	
--------	--

ENVÍOS A CLIENTE	VARIOS
REVISIÓN PAI / FORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN	PRUEBAS / REV. UTILIALES
MEDICIONES / ENSAYOS / PUESTAS A PUNTO	AUDITORIAS / SF / PROC.

EQUIPO	RETRASO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
EÑAUT						
TOMÁS						
MARIA						
MIKEL						
FERNANDO						
EDUARDO						
GORKA						
ALICIA						
ITZIAR						
IGNACIO						

CÓDIGO DE COLORES POST-IT PANEL	
ENVÍOS A CLIENTE	VARIOS
REVISIÓN PAI / FORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN	PRUEBAS / REV. UTILAJES
MEDICIONES / ENSAYOS / PUESTAS A PUNTO	AUDITORIAS / SF / PROC.


Aquellas actividades del día anterior que no se hayan conseguido terminar se colocarán en la columna de retraso para tenerlas en cuenta y tratar de realizarlas cuanto antes. Sin embargo hay veces que no se puede hacer el trabajo ya que se depende de otras personas o medios.

Lo positivo de éste panel frente al uso de otros formatos, como un ordenador y un proyector, es que al estar de pie y caminar alrededor la gente se mantiene más despierta y alerta. También, el haber completado el panel con todos los miembros del departamento permitirá que todo el mundo se sienta personalmente más involucrado.

Se barajaron otras propuestas como incluir un calendario y una hoja de solicitud de pruebas u otras opciones que permitan no usar tantos post-its ahorrando así papel y evitando la pérdida de los mismos por despegarse. Las distintas opciones que se manejaron fueron:

- Uso de escarpas o colgadores para colgar tarjetas de distintos colores. Es un método sencillo pero supone llenar el panel de ganchos y no es muy cómodo para quitar y poner tarjetas diariamente. Además si se ponen varias tarjetas se taparan entre ellas impidiendo ver directamente qué actividades tiene que realizar cada miembro.
- Uso de cubiletes rectangulares en cada casilla. Conlleva los mismos problemas que la opción anterior.
- Uso de tarjetas magnéticas de colores. Es una de las mejores opciones en cuanto a comodidad pero supone adherir una chapa metálica al panel o una lámina magnética con suficiente poder de atracción para que las tarjetas no se caigan fácilmente, lo que aumenta el precio. Otro inconveniente es que la lámina debe ir delante del panel, ya que el grosor del metacrilato no permite la atracción de las láminas magnéticas.
- Una de las posibles opciones con más votos a sustituir los post-it fue la de escribir directamente con rotuladores borrables y de distintos colores sobre el panel. El inconveniente es que el panel ya no es tan visual ni homogéneo.

Ilustración 34: Propuesta número 2



El diagrama muestra un panel de gestión diaria (GESTIÓN DIARIA) con el logo de MAIER en la esquina superior derecha. El panel está dividido en tres secciones principales:

- SEMANA:** Un campo para introducir la semana.
- Tabla de Gestión:** Una tabla con 7 columnas: EQUIPO, RETRASO, LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, JUEVES, VIERNES. La columna RETRASO está resaltada en rojo.
- CALENDARIO:** Un espacio para el calendario.
- PLANIFICACIÓN PRUEBAS:** Un espacio para la planificación de pruebas.
- Legenda:** Una leyenda con colores y símbolos para identificar los tipos de tareas o proyectos.

8.6.3. Panel Hitos proyectos

Éste panel tiene como objetivo recopilar lo más importante de la pila de producto y las tareas asignadas a cada sprint. En Maier el producto puede cambiar de forma diseño o incluso proceso, pero todos los proyectos tienen algo en común, fabricar piezas de plástico para ir montadas en un vehículo. Ésta característica implica que muchas de las tareas de un proyecto se repitan en los demás. En el panel figurarán las tareas más importantes y comunes de los proyectos. Dichas tareas implicarán otras relacionadas. Sin embargo, cada proyecto tiene también sus características especiales que influirán a la hora de realizar la pila de producto y la planificación de cada sprint.

La gestión de los planes de proyecto crea un listado de hitos de proyecto. Un hito es considerado como el objetivo de una tarea. Solo son consultables en el ordenador y de hecho no figuran todos, ya que aparte de los comunes existen otros hitos importantes que el equipo de desarrollo debe tener en cuenta. Ciertos hitos son responsabilidad del miembro de proceso del equipo y otros del de calidad.

La idea de éste panel es mostrar dichos hitos comunes según el Sprint o fase a la que pertenecen, su cumplimiento o no y el plazo asignado. De un solo vistazo al panel se podrá ver que hitos se han cumplido y cuáles no, además de si se ha incumplido el plazo. También se mostrarán las reuniones de planificación de Sprint. Una vez planificado cada Sprint se podrán rellenar los plazos de cada hito con las fechas límite pactadas.

El panel se compone de una tabla que se irá actualizando con rotuladores a mano. Por filas se disponen los distintos proyectos y por columnas los hitos ordenados dentro de cada Sprint y marcando si son de proceso o calidad. En la primera columna se anotará la planta en la que se producirá en serie el proyecto, en la segunda, se mostrará el nombre del proyecto con sus referencias y fotos del vehículo y piezas. El equipo actualizará semanalmente los hitos con un tic verde si se ha hecho y con una equis roja si no. También se actualizará semanalmente si el hito se ha realizado en plazo o no, marcando en verde el recuadro de progreso o en rojo si no.

Existirán además otras columnas en blanco que se rellenarán a mano cuando sea necesario con aquellos hitos que nos sean comunes a los demás proyectos o que sean específicos de un proyecto.

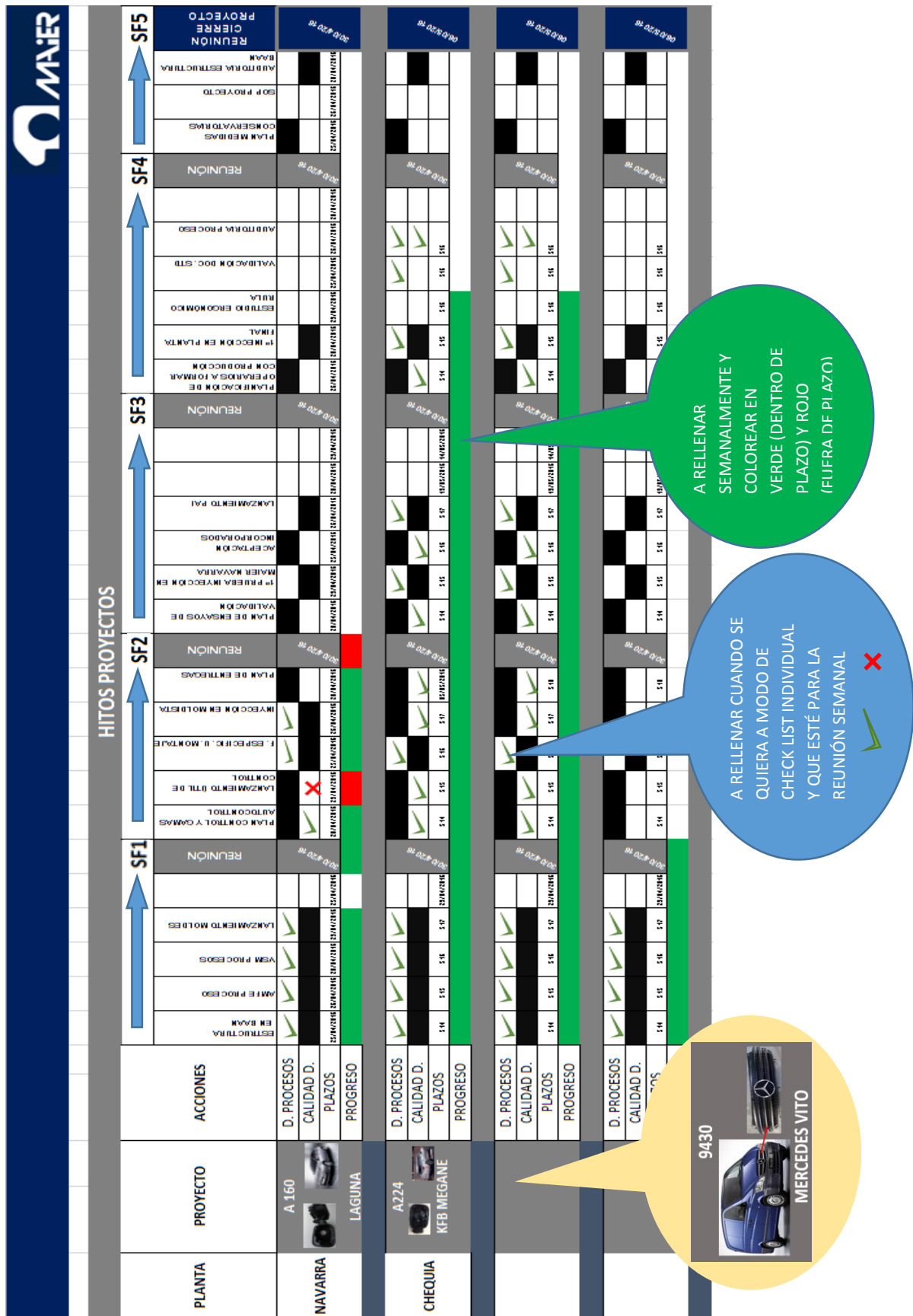
Mostrar los proyectos con las fotos de las piezas y de los coches sirve para tener una idea de los proyectos que lleva el departamento y las piezas que corresponde a cada uno. También sirve para que el departamento de fabricación vea los próximos proyectos que recibirán cuando entren en serie. Cuando se disponga de una foto de las piezas y si es posible del vehículo (ya que en fases tempranas aún no hay imágenes y los fabricantes de automóviles mantienen un alto grado de secretismo respecto a sus nuevos modelos) se pondrá en el panel indicando el nombre del proyecto y la referencia de Maier de cada pieza.

La hoja de instrucciones de éste panel se dispondrá al lado del mismo.

El departamento de desarrollos lleva entre 16 y 19 proyectos a la vez. El tamaño del panel puede que no contemple todos los proyectos por lo que se deberán colocar los proyectos según prioridad, poniendo primero los proyectos internos de más importante a menos y finalmente los proyectos que van a ser transferidos a otras plantas.

Una vez presentado el formato del panel al equipo, se estudió que hitos son importantes para ellos en cada proyecto con el fin de sacar una lista de hitos que sirvan para cada proyecto. Se realizaron varias reuniones y se diferenciaron los hitos importantes para los miembros de calidad y los de proceso. Muchos hitos dependen de los de otros miembros lo que lleva a preguntarse si esos otros hitos deberían figurar en el panel. La respuesta es no, ya que éste panel es un resumen de los hitos más importantes para los miembros de calidad y proceso, no para los de producto o costes. Tras deliberar cuáles deberían estar en el panel se sacó una lista de los mismos válidos para todos los proyectos.

Ilustración 35: Panel de hitos de proyectos propuesto



A pesar de que en Maier Navarra los proyectos empiezan después del primer sprint, en el panel se marcarán hitos antes de la revisión del primer sprint que son responsabilidad de los miembros del centro tecnológico pero en los que el resto puede colaborar.

Tabla 1: Hitos propuestos según sprint y miembro

SPRINT	RESP.	HITO	DESCRIPCIÓN
F1	Calidad/ Proceso	Cuaderno cargas disponible	El cuaderno de cargas marca las exigencias que deben cumplir las piezas por parte del cliente en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> - Ensayos - Requisitos - Cargas y esfuerzos que deben soportar - Condiciones climatológicas - Condiciones de seguridad
		CAD disponible	Modelo en tres dimensiones de las piezas del proyecto
		Normas disponibles	Normas que exige el cliente o las características de las piezas en cuanto a seguridad, resistencia, etc.
	Calidad/ Proceso	Reunión SF1	Retrospectiva y revisión del sprint Planificación del siguiente sprint
F2	Calidad	PCP presentado y validado	Plan de puntos de control. Acuerdo con cliente de los puntos dimensionales que se controlarán y medirán con el útil de control en fase de proyecto y de serie
		Lanzamiento útiles de control	Ficha especificaciones y encargo a proveedor del útil con el que se controlaran las dimensiones de las piezas
		Plan entregas	Acuerdo del plan de las entregas de piezas que requiere cliente
		Plan de control de preseries	Controles que deben hacerse a las preseries
	Proceso	Lanzamiento moldes	Ficha de especificaciones y encargo del molde al proveedor una vez se acepta el diseño del mismo.
		Lanzamiento de periféricos	Se encargan a los proveedores correspondientes los útiles necesarios para el proceso de fabricación

			<ul style="list-style-type: none"> - Útiles de montaje - Aprehensiones - Bastidores de pintura - Adecuaciones de máquinas
		Estructura de BAAN creada	Creación de la estructura de datos en el ERP (Enterprise Resources Management) de Maier
		AMFE Proceso	Análisis modal de fallos y efectos del proceso de inyección (Todos los procesos)
		Plan acopio	Aceptación de materiales, materias primas e incorporados nuevos
		VSM Proceso	Value stream mapping. Técnica gráfica que permite visualizar el proceso de desarrollo del proyecto
	Calidad/Proceso	Reunión SF2	Retrospectiva y revisión del sprint Planificación del siguiente sprint
F3	Calidad	Plan ensayos validado	Ensayos necesarios validados y cerrados con cliente. Se confirman y acuerdan los ensayos necesarios.
		Aceptación incorporados	Recepción y validación de los incorporados necesarios. Se prueban los incorporados con las piezas y se validan en cuanto a colocación y requisitos.
		Recepción y validación útil de control	Recepción del útil de control y validación con: <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de repetitividad y reproducibilidad - Calidad - Medición tridimensional de piezas - HIT útiles de control
	Proceso	1ª Prueba inyección en moldista	Primeras pruebas de los moldes recién fabricados en proveedor. Inicia el proceso de puesta a punto de los moldes para corregir defectos que surjan en las piezas
		Validación y puesta a punto moldes	Realización de las correcciones necesarias en el molde y validación de las piezas
		Prueba de periféricos en proveedor	Prueba del proveedor y validación de los útiles de montaje, aprehsiones, bastidores y adecuaciones de máquinas
		Recepción y revisión de moldes y útiles	Recepción y revisión de los moldes en planta y útiles.

	Calidad/ Proceso	Lanzamiento del PAI	Comienzo del plan de arranque industrial
	Calidad/ Proceso	Reunión SF3	Retrospectiva y revisión del sprint Planificación del siguiente sprint
F4	Calidad	Creación documentación puesto	Creación de documentos para los procesos (inyección, pintura, láser y montajes): - Panel de calidad - Rutas de inspección - Gamas autocontrol
		Formación operarios	Listado y realización de las formaciones a los operarios de los procesos - Inyección - Pintura - Láser - Montajes - Filtro - Formadores
		Ensayos realizados	Ensayos necesarios a realizar finalizados
		Validación de documentación estándar	Auditoria de la documentación. Se revisa con calidad y fabricación la documentación en cuanto a: - Estándares - Errores - Cambios y modificaciones - Actualizaciones - Mejora
	Proceso	1ª Inyección en planta	Primera prueba, de las necesarias, realizada en Maier Navarra con el molde - Ajuste el proceso, - Creación fichas de datos de inyección - HET (hojas estándares de trabajo) - HIT (Hojas de instrucciones) - Pautas de embalaje
		EPC - Ensayo a plena cadencia	Revisión de estructuras ERP, velocidad del proceso y operarios
		Auditoria proceso	Auditoria de los procesos - Inyección - Montajes - Pintura - Láser
	Calidad/ Proceso	Reunión SF4	Retrospectiva y revisión del sprint Planificación del siguiente sprint

F5	Calidad	Plan de medidas conservatorias	Reunión con fabricación para el trasvase de información. En esta reunión se comenta todo lo relacionado con el proyecto, resultados de pruebas, estado de las piezas, problemas, etc.
		PSW Homologación	Part Submission Warranty homologación de la/s pieza/s
	Calidad/Proceso	SOP Proyecto	Start of Production. Inicio de la fabricación en serie
	Proceso	Seguimiento Serie y adecuación documentación	Seguimiento de la fabricación en serie, corrección y actualización de la documentación. Correcciones pendientes después de la Auditoria interna
		Revisión objetivos VSM	Revisión del VSM. Se chequea si se cumple lo establecido en el VSM inicialmente y se realizan las correcciones necesarias si procede. Además se toma nota de lo necesario para cumplimentar el retorno de experiencia.
		Optimización del proceso	Bajar rechazos, eliminar filtros de calidad y adecuación de documentación
	Calidad/Proceso	Reunión SF5	Retrospectiva y revisión del sprint Finalización de la fase de desarrollo

Todos éstos hitos se deben ir cumpliendo según evolucione el proyecto. Cada hito implica una serie de actividades a realizar y debido a la inestabilidad no se sigue siempre el mismo orden, se van alcanzando los hitos según la situación. Es por ello por lo que un ciclo de tipo cascada no encaja porque no hace más que complicar y retrasar el proceso de desarrollo.

Además gracias a la autoorganización de los equipos se podrán ir cumpliendo algunos hitos sin necesidad de esperar a otros o a confirmaciones por parte de un superior.

8.6.4. PAI

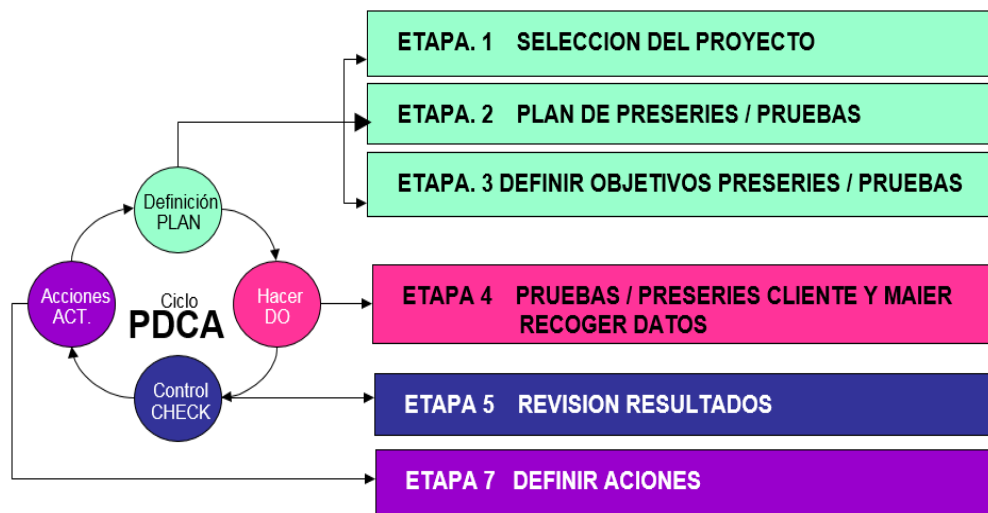
Otra de las necesidades del equipo es tener el checklist del PAI más a mano y no en el ordenador de tal forma que puedan ver los puntos de un proyecto que no se están cumpliendo. El PAI sirve para [16]:

- Para planificar en detalle pruebas internas (plazos, objetivos, cantidades...).
- Para planificar en detalle las preseries (plazos, objetivos, cantidades...)

- Para identificar problemas y desviaciones respecto a los objetivos y estándares.
- Para monitorizar la evolución de la fase de utillajes e industrialización respecto a los objetivos y estándares.
- Para involucrar a la organización en la preparación de la serie (UDG, logística, equipo de proyecto, compras,...).
- Para estandarizar un método común de maduración de productos / procesos antes de las auditorias de procesos.
- Para involucrar a los proveedores (moldistas, utillajes, incorporados, embalajes...).
- Para generar una cultura de anticipación (ante modificaciones, problemas tardíos...).

El PAI sigue el concepto del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) de mejora continua y se divide en 7 etapas.

Tabla 2: Ciclo PDCA del PAI



El panel se dedicará a la etapa 5 y 7 del PAI y consistirá en un semáforo de los resultados y objetivos. El PAI solo está disponible en el sistema informático, por lo que éste panel ayudará a tenerlo a mano y hacer una gestión visual de forma ágil y sencilla. Cuando aparezcan en rojo se sacarán acciones.

El panel no es más que el checklist de todo lo que se necesita para arrancar la fabricación en serie de cada pieza de cada proyecto según lo referente a producto, el proceso de inyección, acabados, operaciones complementarias, incorporados si los hay y los datos del BAAN.

Se rellenará con rotulador verde, si se ha cumplido con el objetivo marcado, azul si no se ha cumplido pero hay un plan de acciones y rojo si no se ha cumplido y no hay acciones.

PLAN DE ARRANQUE INDUSTRIAL

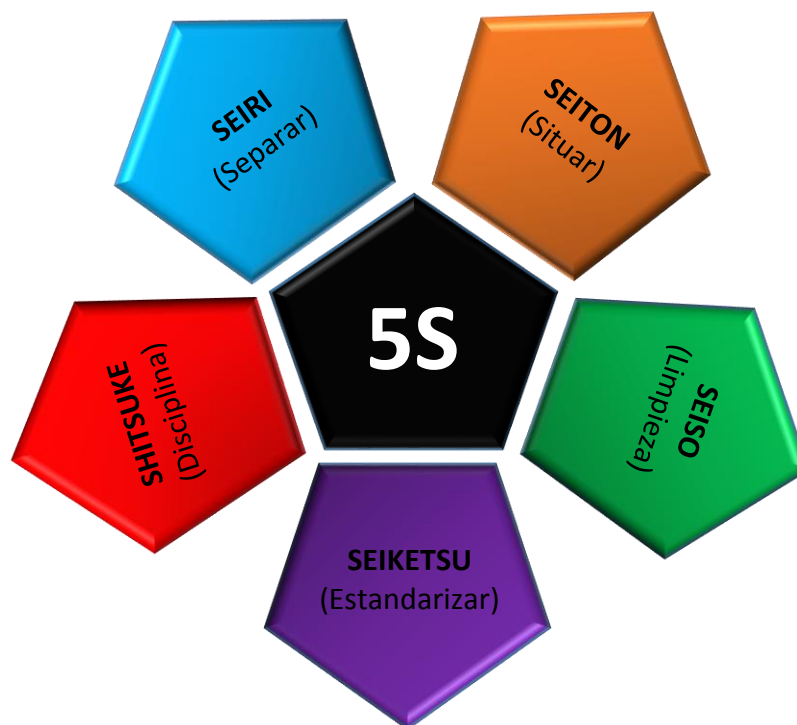
9609	PRODUCTO	REFERENCIA
	Dimensional y Capacidades	
	Estética general	
	Ensayos Laboratorio	
	INYECCION	
	Molde	
	Util control	
	Periféricos	
	Lay out definido	
	Ergonomía (RULA)	
	Parámetros	
	Dossier puesto	
	muestras límite	
	Embalaje interno y alternativo	
	Formación STAC	
	ACABADOS	
	Periféricos necesarios	
	Lay out definido	
	Ergonomía (RULA)	
	Parámetros	
	Dossier puesto	
	Muestras límite	
	Embalaje interno y alternativo	
	Formación STAC	
	OP. COMPLEMENTARIAS	
	Util montaje	
	Periféricos	
	Lay out definido	
	Ergonomía (RULA)	
	Parámetros	
	Dossier puesto	
	Muestras límite	
	Embalaje interno y alternativo	
	Formación STAC	
	INCORPORADOS	
	Acepción muestras, plástico, componentes, pinturas	
	BAAN Y OTROS	
	Embalaje serie-preserie	
	Embalaje recambios	
	Estructura según sinóptico	
	CAD molde, útiles control y pieza en PLM	
	Dossier cliente	

8.6.5. Otros paneles – 5S

Otro panel interesante para el departamento pero no tan importante como los anteriores es el de la auditoria de las 5S. En dicho panel se verificará el cumplimiento de la metodología de las 5S en la oficina de desarrollos por parte del equipo integrante de la misma.

La metodología de las 5S pretende conseguir que se trabaje mejor sin trabajar más de lo debido, en un entorno de trabajo mejor organizado, más ordenado y más limpio de tal forma que aumente la productividad y el entorno laboral sea mejor. Aunque aparentemente solo parezca servir para la zona de producción de la fábrica, también es importante y aplicable a una oficina.

Ilustración 37: Las 5S



Es una metodología fácil de aplicar pero que requiere de disciplina. Los pasos a seguir en la oficina de desarrollos serían los siguientes:

- Separar, eliminar todo aquello del espacio de trabajo que no es necesario como piezas de mediciones o pruebas, papeles, embalajes o sillas y mobiliario que no se usa.
- Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz. Un sitio para cada cosa y cada cosa en un sitio. Una vez eliminado lo innecesario e inútil, se tiene que situar y ordenar cada cosa en un lugar adecuado. Por ejemplo, el material de trabajo de uso común y los folios para la impresora, se situarán en un armario con sus respectivos carteles.

- Limpiar e inspeccionar el área de trabajo de suciedad y basura. Las mesas deben estar limpias, así como el resto de la oficina. Además se dispondrán más papeleras para evitar que se acumule la basura.
- Mantener en buenas condiciones el área de trabajo estandarizando para contralar los tres puntos anteriores. La estandarización se llevará a cabo mediante normas, procedimientos, señales de control visual, marcadores, etiquetas e indicadores.

Ilustración 38: Ejemplos ilustrativos de las 5S



- Por último, disciplina, sostener las prácticas de las 5S, seguir los estándares y mejorarlos siempre que se pueda. Si no se mantiene una disciplina el desorden y el material innecesario vuelve a aparecer.

El objetivo del panel es mantener dicha disciplina, realizando una auditoria semanal de las 5S. En ella se recorrerá la oficina identificando aquello que no esté donde deba estar, este sucio o no se ajuste al estándar fijado.

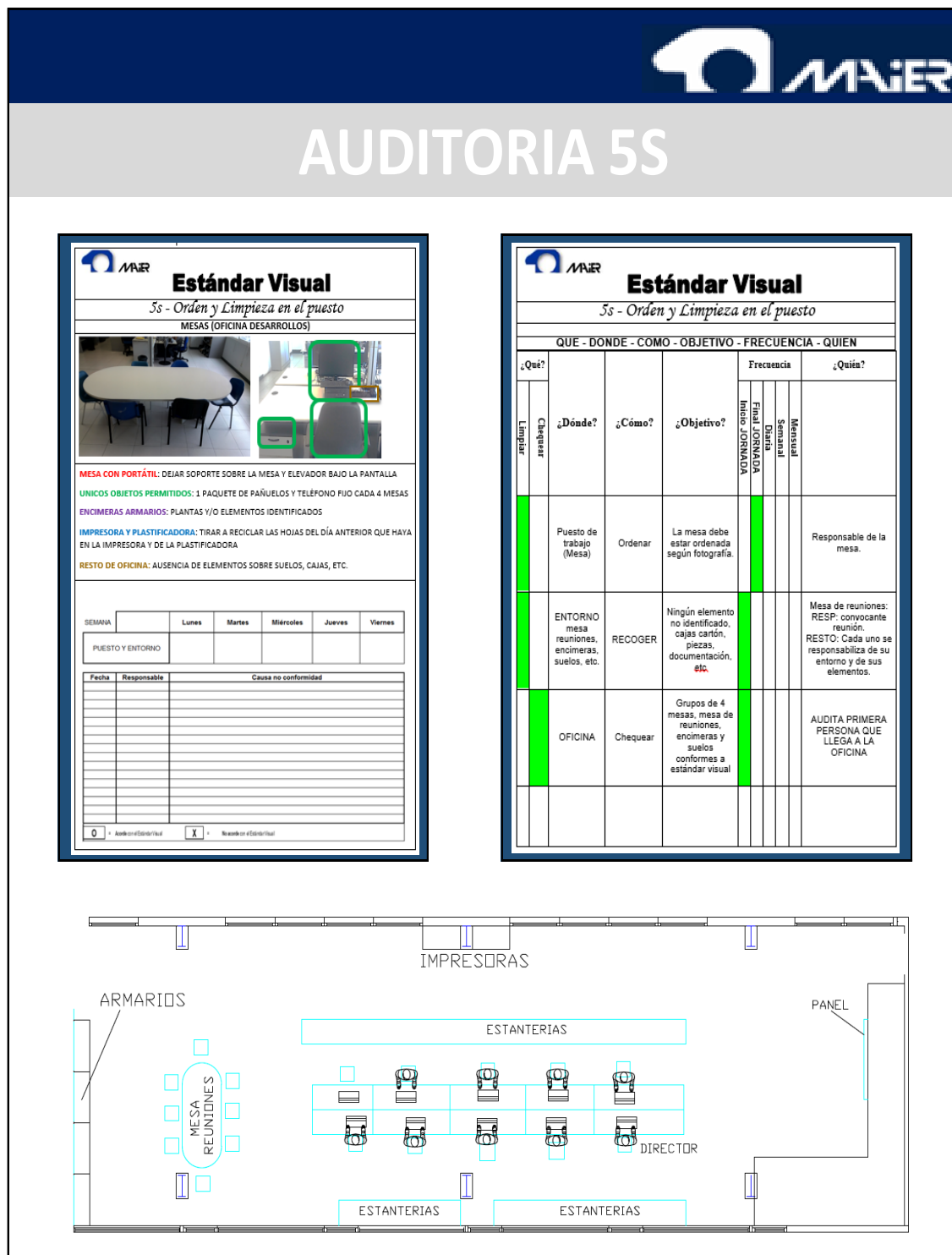
En el panel se marcará que no está conforme a las 5S según el estándar visual fijado para el puesto de trabajo y la zona común. Cada día un miembro hará una ronda por la oficina auditando las 5S y anotará el resultado en el panel. En una tabla se apuntará la fecha, el miembro responsable de esa zona y el problema encontrado. También habrá un plano de la oficina en el que se podrá indicar qué zona no está conforme. El panel será de plástico transparente de tal forma que se pueda escribir con rotulador borrable con el fin de evitar el gasto de papel.

Cada miembro debe mantener limpio su espacio de trabajo diariamente. Además la primera persona que llega a la oficina deberá revisar las zonas comunes y limpiarlas para la jornada. Las incidencias encontradas se apuntarán en el panel, con el fin de que no se vuelvan a repetir.

Este panel se situará en otra pared que no sea la de gestión diaria, para no sobrecargar la zona. Se situará por la zona media de la oficina.

El panel propone una forma de auditar las 5S mucho más sencilla y más rápida que la anterior existente en el departamento que por ser costosa y complicada dejó de hacerse.

Ilustración 39: Panel de auditoria de las 5S



8.6.6. Estándar visual

Siguiendo la filosofía Lean se hizo también un estándar visual de la zona de la oficina en la que se realiza la gestión diaria y se colocan los paneles. En el estándar visual se mostrará cómo debe estar la zona en cuanto a la colocación de los planes y su correcto mantenimiento.

Los paneles son una herramienta visual que permitirá hacer la gestión ágilmente y mostrar a todo el mundo los objetivos, resultados y problemas. Ayudarán a representar visualmente la situación de los proyectos que estén en desarrollo, sus problemas, reclamaciones o avances. El 83% de la información que recibe el ser humano es por medio de la vista y por lo que algo visual es mucho más rápido y sencillo de entender.

Los paneles requerirán su cuidado y mantenimiento para que sigan funcionando. Si los usuarios los descuidan o no se preocupan por usarlos debidamente pueden llegar a verse como una herramienta inútil que supone más trabajo. Por ello es importante escribir claro y mantener los paneles limpios, correctamente colocados y siempre en el mismo sitio.

A éste estándar visual también va ligada la zona que rodea a los paneles, que también entraría en las 5S.

El estándar visual de los paneles puede verse en el anexo.

8.7. Gestión del departamento

La dinámica del departamento una vez aplicado Scrum cambiará ligeramente. De ésta manera se pretende que los equipos tengan un horizonte visible en cada Sprint y sepan autoorganizarse para realizar el trabajo y conseguir resultados más rápido que antes. El principal objetivo es conseguir mayor agilidad.

Cuando llegue un proyecto al departamento de desarrollos el primer paso es organizar la reunión de planificación, en la que se creará la pila de producto. En la pila de producto se priorizará aquello que el cliente considera de mayor valor y lo que primero debe ser hecho. Se tendrán en cuenta las posibles nuevas características del proyecto respecto a los anteriores. Además en ésta reunión o en otra posterior se irá planificando el primer Sprint. Ahora las fases de los proyectos no quedarán difuminadas y estarán programadas.

Cada fase de un proyecto se tomará como un Sprint, cuya duración dependerá de la misma pero rondará en torno a un mes generalmente o dos meses como mucho. Por lo tanto existirán 5 Sprints correspondientes a las 5 fases de un proyecto en Maier Navarra.

En cuanto a la estimación de la duración de los Sprints y las tareas, se debe tener en cuenta el calendario de vehículo del cliente. A partir de ahí se irán fijando las fechas en las que los Sprints deben empezar y acabar. Al inicio de cada Sprint se realizará una reunión para fijar las tareas a realizar y una estimación de cuánto tiempo llevarán. Al final de cada Sprint se chequearán las tareas que se han hecho y las que no, para sacar acciones en el caso que no se hayan realizado. Ésta reunión correspondería con el Sprint review. También se aprovechará para realizar la retrospectiva del Sprint en la misma reunión con tal de no crear más interrupciones. El objetivo

de la retrospectiva y de la revisión del Sprint es crear un retorno de experiencia y proponer mejoras. Poco a poco se pretende llegar a una forma de trabajar más proactiva, en la que uno mismo se pregunte por qué ha sucedido un problema y qué se puede hacer para evitar que vuelva a suceder.

Una vez acabado el Sprint y realizado el Sprint review, los miembros del equipo se juntarán para planificar el siguiente Sprint.

Las reuniones se harán entre todos los miembros del equipo incluyendo los del centro MTC, por lo que se harán por conferencia telefónica o videoconferencia.

Muchas veces surgen reclamaciones de clientes o modificaciones de diseño incluso en las últimas fases. Prácticamente en todos los proyectos surge un cambio del tipo que sea. Estos cambios no se pueden prever y es por ello por lo que Scrum es un buen método para reducir su impacto y poder responder rápidamente. En el momento que esto suceda, el equipo deberá priorizar y sacar acciones para actuar debidamente. Incluso un mínimo cambio en el diseño de una pieza de plástico supone una modificación en el molde, actualizar documentación, estándares, etc. Generalmente conlleva retrasos e incumplimiento de otras tareas.

Gracias a Scrum esos retrasos se minimizarán al igual que el tiempo de respuesta. Se podrá cumplir el calendario previsto sin grandes modificaciones.

8.8. Dinámica de la gestión diaria

Se seguirá manteniendo la misma hora de la reunión, 9:00 am y en el mismo sitio, la oficina. La duración de la reunión será de 15 min y no más. El ScrumMaster de la semana se encargará de liderar la reunión. Se seguirán los siguientes pasos:

- Primero comenzará a rellenar el panel de gestión diaria de nivel 2 a mano preguntando a los asistentes. Comenzando en orden por el gráfico de prevención, seguido del de cumplimiento de entregas, cumplimiento de pruebas, etc. En caso de que exista un problema o los indicadores muestren que no se ha cumplido lo esperado, el ScrumMaster junto con los demás miembros y el dueño de producto creará una acción y designará un responsable junto con un plazo de cumplimiento.
- Una vez finalizado el repaso al primer panel se pasa al siguiente, en éste cada miembro del equipo debe comentar que hizo desde la última reunión y que pretende hacer hasta la próxima. Todos los miembros del equipo irán hablando uno a uno según el orden en el que figuren en el panel. En caso de que existan actividades que no se hayan terminado se pasarán a la columna de retraso. Cada miembro comentará además los problemas con los que se ha podido encontrar.

Cada martes los miembros de desarrollos junto con el dueño de producto realizarán la petición de pruebas para enviar a planificación. Los miembros que consideren necesario una prueba ya sea por planificación o por otras circunstancias harán la petición indicando cuando pretenden hacer la prueba, en qué máquina, y si contarán con la ayuda de un operario o no. El dueño de producto acordará las pruebas con planificación los días siguientes, y el jueves por la tarde las confirmará.

Semanalmente se actualizará el panel de hitos. Los equipos de los proyectos serán responsables de actualizar el panel indicando el cumplimiento o no de los plazos de los hitos vencidos esa semana y si se han realizado o no.

Cada mes, el dueño de producto debe realizar un dimensionamiento de las pruebas para que planificación ya considere en el mes una cierta cantidad de huecos dedicados a pruebas.

8.9. Formación

Como ya se ha visto, la ISO/TS 16949 exige la comunicación, formación y motivación de los empleados. Una vez que se dispone del material necesario se procede a la implantación de la metodología Scrum. Es en éste momento cuando se debe formar al equipo para saber cuál es la nueva forma de trabajo. Se procederá a presentar la metodología de Scrum, los roles, la reunión diaria, la autoorganización, etc. También se presentarán los nuevos paneles, ya en su localización, y se procederá a la explicación de su funcionamiento junto con la hoja de instrucciones de trabajo y el estándar visual. En el momento que sea necesario recordar el procedimiento los documentos estarán a la disposición de cualquiera junto con los paneles.

La formación es importante para que el cambio en la forma de trabajo y organización llegue a funcionar. Si a una persona no se le forma debidamente, trabajará a su manera y no estará en sintonía con el resto del equipo.

Un aspecto muy importante es la constancia y la disciplina. Para que todo funcione los miembros del departamento deben implicarse y hacer todo lo posible porque salga adelante, sino será un fracaso y se tenderá a volver a métodos anteriores. La negatividad al cambio en las formas de gestión y de trabajo supone que el proceso irá más lento y no evolucionará como debería. Es muy importante cómo se presentan los cambios a los trabajadores, hay que motivarles y hacerles ver que los métodos y prácticas que han llevado hasta ahora eran ineficientes e incluso creaban problemas.

Con el objetivo de formar a los miembros se realizó una formación en un par de sesiones breves. Dicha formación fue realizada por el estudiante que dio soporte al departamento y redactó éste proyecto. Las dos sesiones se realizaron previas a la gestión diaria y su duración fue de 30 minutos cada una. Al igual que otras formaciones y como manda la normativa se realizó una ficha en la que figuraban los contenidos de la formación, fecha, asistentes y sus correspondientes firmas.

En la primera se realizó una presentación de las buenas prácticas de Scrum, su funcionamiento, beneficios y utilidad. En la segunda se presentó la adaptación al departamento de desarrollos de Maier Navarra junto con los paneles propuestos y su funcionamiento.

Los contenidos de la formación fueron:

- Presentación del contexto actual de trabajo y la gestión tradicional de proyectos.
- Problemas y anomalías detectas en la forma de trabajo del departamento.
- Posibles soluciones a la gestión actual.
- Gestión ágil de proyectos.

- Scrum, presentación, roles, utilidad y funcionamiento.
- Adaptación de Scrum al departamento.
- Paneles para la gestión diaria y del departamento, explicación del funcionamiento y utilidad.
- Descripción de la dinámica de la gestión diaria y del material necesario.

En cuanto a los objetivos de la formación:

- Formar a los trabajadores para que puedan realizar una gestión más rápida y eficaz.
- Hacer ver a los miembros del departamento que su forma de trabajo actual no es eficiente y es más lenta de la que creen.
- Identificar a cada miembro con su rol, importancia y utilidad de los equipos autoorganizados.
- Hacer que los trabajadores comprendan la importancia de trabajar ágilmente frente a las posibles reclamaciones de cliente, cambios de diseño o problemas que puedan surgir.
- Inculcar una actitud motivada y disciplinada para mantener las buenas prácticas de Scrum y una gestión rápida, eficiente y eficaz.
- Hacer ver que los paneles y el cambio no suponen más trabajo.

8.10. Seguimiento

El primer cambio que se notó fue la asistencia. Antes siempre había un par de miembros que por estar haciendo otros trabajos no acudían a la reunión diaria. Ahora, todos los miembros del departamento, 10 actualmente, asisten a las reuniones. Pero no solo la asistencia ha aumentado sino también la participación.

Las primeras semanas en las que se empezó a usar Scrum y los nuevos paneles, todo empezó a ir más lento. Pero poco a poco se empezó a mejorar una vez que las prácticas de trabajo se iban asentando. Se creyó conveniente no empezar con todos los paneles a la vez sino hacerlo de forma gradual.

En el caso del panel de gestión de actividades diarias, el cambio fue considerable. El tiempo dedicado a su revisión se redujo mucho y ahora se pueden apreciar muchas actividades rellenando el panel. Cada miembro sabe que tiene que hacer y el product owner organiza mejor a los equipos.

Se comenzó actualizando y mejorando el panel de actividades semanales. Los primeros días la revisión del panel fue más lenta de lo habitual pero conforme pasaban más días ya se cogió un ritmo más ágil y las actividades se gestionaban con agilidad. Sigue habiendo aspectos que ralentizan el proceso como hablar más de la cuenta, cuando hay anuncios o los días de petición de pruebas. Otro cambio apreciable fue que ahora las actividades son rellenadas el viernes antes de comenzar la semana.

Posteriormente se empezó a usar el panel de gestión diaria de nivel 2. El ritmo adquirido para la gestión se desestabilizó un poco. Llegados a éste punto, primero se revisa el panel de gestión diaria y luego el de actividades semanales. Obviamente, el objetivo de realizar la reunión diaria en 15 minutos no se conseguirá hasta que el equipo haya estado siguiendo éste procedimiento durante unas semanas.

Los otros paneles se comenzaron a usar posteriormente y no afectaron a la duración de la gestión diaria ya que se rellenan semanalmente. Sí que surgieron dudas y errores en cuanto a su utilización, pero fueron corregidos poco a poco gracias al seguimiento.

También se percibió cierta negatividad por parte de los miembros más antiguos del equipo, ya que son los que más contrarios se muestran al cambio. No obstante con el tiempo se fueron adaptando aunque más lentamente que los miembros jóvenes.

El product owner comenzó a saber día a día el estado de todos los proyectos y todos los problemas que van surgiendo, y no solo algunos ya que antes no todos salían a la luz cuando debían. Con la nueva gestión diaria también puede saber la carga de trabajo de cada miembro lo que le permite poder priorizarles las tareas en función de lo que los indicadores del departamento muestren.

Una posible mejora sería la colocación de un reloj en la pared de la oficina para controlar el tiempo de la reunión diaria. Aunque no lo parezca, el tiempo de la reunión es muy importante, si se alarga demasiado, como ocurría antes, se pierde el interés y la atención.

Cuando surge un problema la información llega más rápido al product owner y se actúa con mayor rapidez que antes. Incluso hay problemas que no llegan a desarrollarse gracias al equipo, por la iniciativa que permite la autoorganización y el retorno de experiencia que facilitan las retrospectivas del sprint. Se contabilizaron varios problemas durante el seguimiento que se llegaron a resolver en un día cada uno. Antes el tiempo empleado para esto eran 5 días aproximadamente.

Otro aspecto que ha cambiado con Scrum, es que todas las tareas del día están sincronizadas. Cuando un miembro no tiene mucho o nada que hacer recibe actividades asignadas por parte del Scrummaster una vez se han revisado las del resto del equipo.

9. CONCLUSIONES


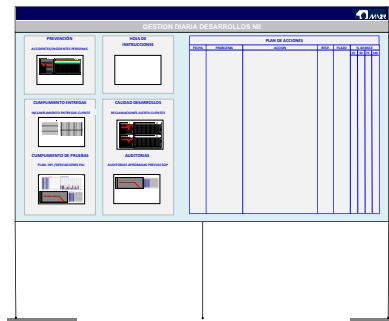
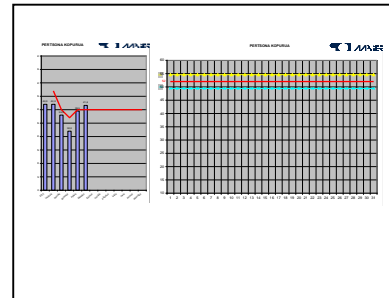
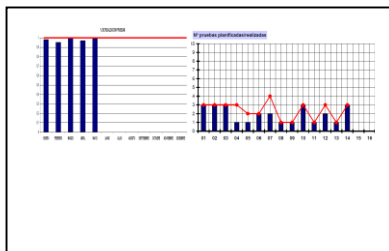
El objetivo de este proyecto fue mejorar y optimizar la gestión diaria del departamento de desarrollos de Maier Navarra con la implantación de Scrum.

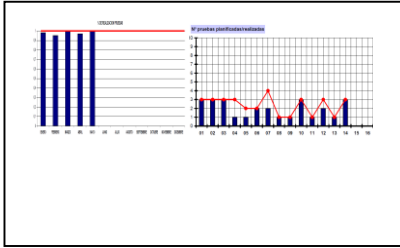
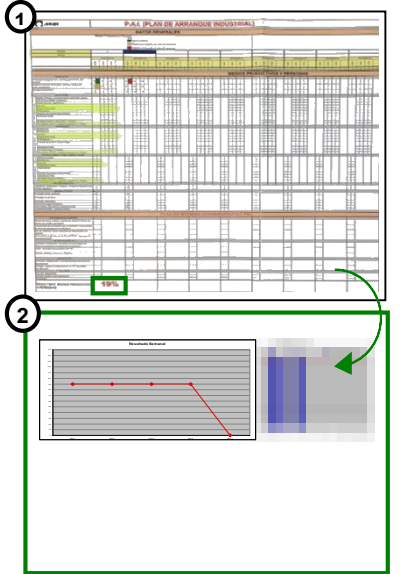
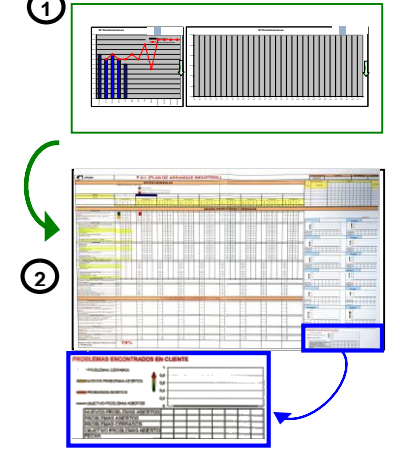
Tras haber iniciado la implantación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La forma de trabajo en el departamento ha mejorado en cuanto a velocidad y eficiencia.
- La gestión de algunos problemas o tareas ha pasado de ser 5 días aproximadamente a uno o incluso unas horas, suponiendo un 20% más rápido y ágil.
- Abandonar la forma tradicional de gestionar proyectos contribuyó también a la mejora de la agilidad permitiendo la realización de varias tareas al mismo tiempo sin tener que esperar a que otras estén cerradas.
- La rapidez de respuesta ante reclamaciones o modificaciones también ha sido mejorada, reduciendo los retrasos en el desarrollo de los proyectos e incluso poder prevenir alguno.
- La autoorganización demostró ser una forma de trabajo mucho mejor y más eficiente a la anterior, permitiendo que el equipo y el director del departamento estén mejor sincronizados y que el equipo pueda trabajar o corregir distintos problemas e inconvenientes sin necesidad de tener que esperar una respuesta o decisión por parte del director.
- La optimización de la gestión diaria hizo que la comunicación y el flujo de información mejoraran considerablemente. Ahora la mayor parte de los problemas salen a la luz y aquellos que deban ser reportados a la dirección de la planta lleguen con mucha mayor rapidez. Anteriormente de cada 5 problemas, 2 tardaban en atenderse.
- El uso de la gestión visual fue clave para mantener al departamento informado, así como al resto de los departamentos sobre las distintas acciones a realizar, estado de los proyectos y la carga de trabajo. Resultó ser una herramienta simple pero potente que permite tener ésta información concentrada y ordenada en 4 paneles, de forma clara, en el mismo sitio y a mano, en vez de dispersa o incluso no registrada. Esto ayuda a los equipos a organizarse fácilmente en unos minutos.
- La motivación fue también crucial para que los cambios funcionen y no fracasen volviendo a prácticas anteriores.
- Mantener la duración de la gestión diaria en 15 minutos, un 50% menos que antes, ayudó a crear un hábito y una disciplina para preservar la nueva forma de trabajo.
- Los roles y la organización de las tareas conjuntamente hizo que el sentimiento de pertenencia a un equipo se consolidara, además de que la asistencia y la participación en la gestión subiera de un 40% al 100%.

- Gracias a una mayor involucración por parte de todos los miembros mejoró el trabajo en equipo y evitó que solo algunos miembros sean los que aportan ideas y resuelvan los problemas.
- La imagen del departamento de desarrollos se vio mejorada contribuyendo a que sea más tomado en cuenta y se considere más su trabajo.



10.2. Hoja de instrucciones del panel de gestión diaria de Nivel 2

		HOJA DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO			
DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES					
Nº	REVISIÓN (CAMBIO REALIZADO)	FECHA	RESPONSABLE	MAIER REF	
1	Creación documento	08/05/16	Ignacio Iturralde	DESCRIPCIÓN	Gestión diaria nivel 2 desarrollos
2				AREA	Oficina desarrollos
3					
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	TIEMPO	PUNTOS DE ATENCIÓN	FOTO/CROQUIS OPERACIÓN	
1	Seguimiento gestión diaria NII: Se tomará un miembro del departamento de desarrollos como responsable de la reunión cada semana. Rellenará los distintos indicadores por orden preguntando a los asistentes. Al mismo tiempo se analizarán todos los indicadores mencionados, en su orden correspondiente y se tomarán acciones ante las desviaciones obtenidas.		Indicadores a tratar en la reunión: 1- Accidentes/incidentes 2- Problemas abiertos con cliente 3- Auditorias aprobadas previas al SOP (Start of Production) 4- Incumplimiento entregas cliente 5- Pruebas inyección realizadas en relación a las planificadas + ensayos + puestas a punto + mediciones máquina por coordenadas 6- Desviaciones sobre minimos de maduración PAI		
2	Accidentes/Incidentes Personas: El coordinador de proyectos comentará el accidente/incidente (lo ocurrido), con baja y sin baja. En caso de estar abierto comentará el parte y, en caso de estar en curso, el análisis. Una vez cerrado el análisis, se informará de las conclusiones y acciones adoptadas. Además de accidentes con baja se gestionarán incidentes de relevancia.		Tipo de documento: Gráfica 12/31 (A4) Fuente del dato: Gestion de personas Importante profundizar en el análisis y adoptar acciones que eviten que vuelva a ocurrir.		
3	Incumplimientos de entregas a cliente (Cumplimiento entregas): Se recogerá el listado de entregas/pedidos de Baan (ERP) y se graficará diariamente el número de líneas con incumplimiento de entregas a clientes.		Tipo de documento: Gráfica 12/31 (A4) Fuente del dato: Listado Baan de incumplimiento de entregas a clientes.		

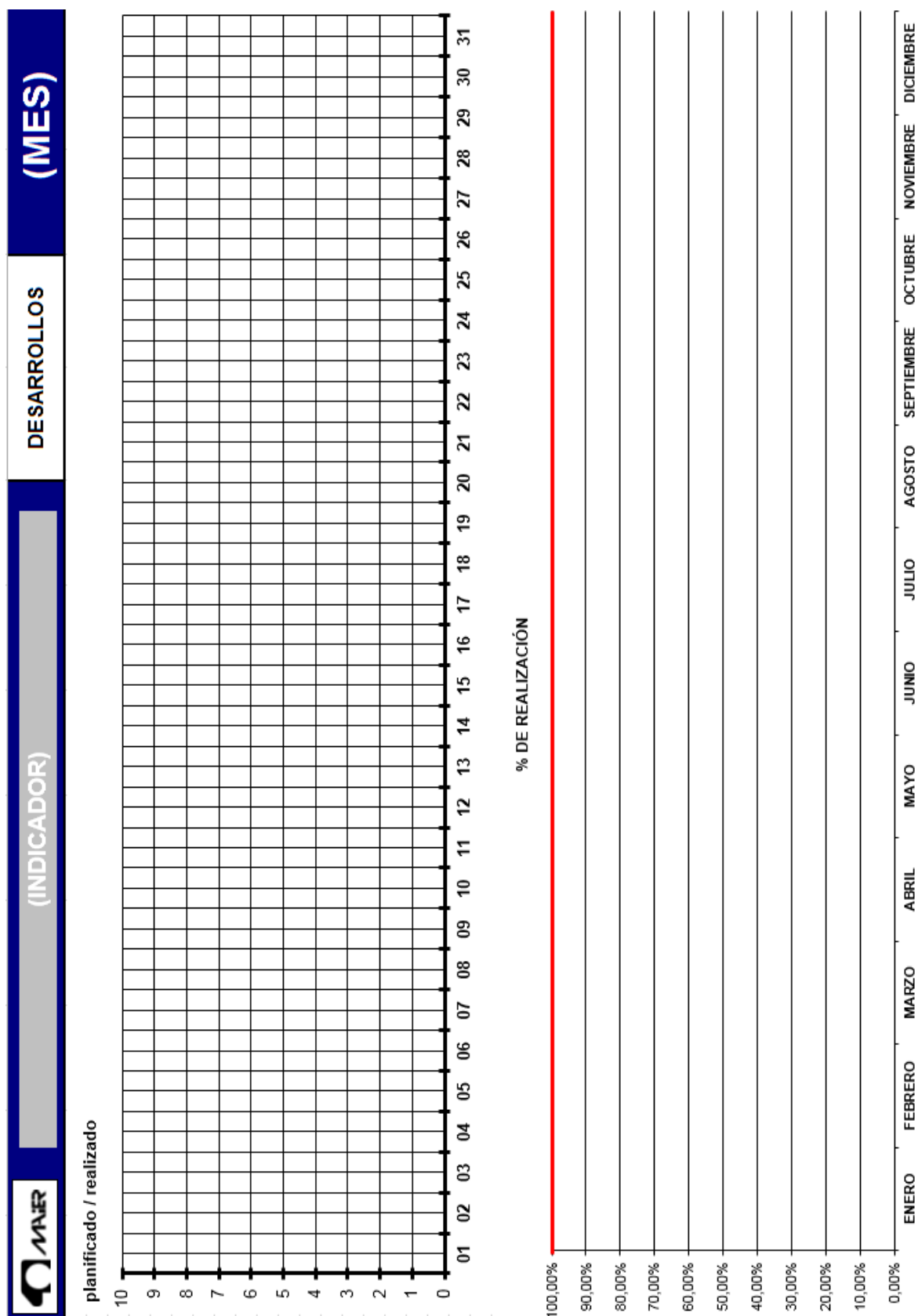
4	<p>Pruebas realizadas en relación a las planificadas en inyección (Cumplimiento pruebas): Se recogerá y graficará diariamente, mediante chequeo del propio planning, el número de pruebas que han sido realizadas del total de las planificadas en inyección para las referencias planificadas (no otras). También se recogerán el número de ensayos, mediciones con la máquina por coordenadas (tridimensional) y puestas a punto realizados frente a los programados</p>		<p>Tipo de documento: Gráfica 12/31 (A4)</p> <p>Fuente del dato: Planning de pruebas</p>	
5	<p>Desviaciones sobre % mínimos de maduración del PAI : Se recogerá semanalmente el número de proyectos que se encuentran en un estado inferior al objetivo mínimo establecido en PAI (Plan de Arranque Industrial). Se asignará acciones sobre proyectos desviados en el Tablero de G. Diaria NII. Diariamente se realizará el seguimiento de las acciones.</p> <p>El procedimiento será el siguiente:</p> <p>1. En cada PAI en base a los objetivos por fases y estado actual del proyecto (dato que es introducido por el Project Leader) se obtendrá, el resultado en %, que es el indicador del estado actual del proyecto. Se deberá comprobar si el % obtenido es inferior al % mínimo acordado.</p> <p>2. Se graficará semanalmente el % de los proyectos con una puntuación igual o superior al mínimo.</p>		<p>Tipo de documento: Gráfica 12/5 (A4)</p> <p>Fuente del dato: PAI (Plan de arranque Industrial). Resultado de realización de las fases por proyecto</p>	
6	<p>Problemas abiertos con Cliente: Problemas son aquellos que el cliente identifica al equipo del proyecto en las entregas de piezas al cliente y que deben ser corregidas para próximas entregas.</p> <p>Diariamente calidad desarrollará las reclamaciones y/o alertas indicando el número de problemas abiertos con el cliente. Semanalmente se traslada al PAI y se anota en la tabla con el indicador de G. Diaria NII.</p> <p>Se considerará hasta SOP (fijado en GPP (Gestión Plan Proyecto)), ya que después es</p>		<p>Tipo de documento: Gráfica 12/31 (A4)</p> <p>Fuente del dato: Nº problemas abiertos encontrados en las reuniones con el cliente</p>	

	<p>un indicador de G. Diaria NII U. Integrada y Calidad.</p> <p>Procedimiento detallado para la obtención de resultados será el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diariamente se recogerá el número de problemas no cerrados. 2. Se graficará el resultado diariamente para ver su evolución. 3. Semanalmente se traslada al PAI el balance de nuevos abiertos, antiguos abiertos, y cerrados. 			
8	<p>Auditorías Aprobadas previas al SOP: Semanalmente el coordinador de proyectos reportará el listado de proyectos con auditoria aprobada previo al SOP. Se deben recoger los datos del listado GPP con los hitos de proyecto donde se ven los proyectos que entran en SOP. En Audit10 se contrasta si dichos proyectos tienen la auditoria aprobada.</p> <p>El proceso detallado es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desde el GPP (base de datos con el estado de los proyectos en sus diferentes fases) se accederá al informe por proyectos con los listados de los proyectos en curso (fases + SOP) pudiendo comprobar aquellos con SOP en el mes en curso (proyectos recuadrados en negro). 2. Del listado del GPP se recogerán los proyectos que entran en SOP (número de proyecto) y se accederá al Audit 10 para comprobar si la auditoria ha sido aceptada o rechazada. 3. En Audit10\Planificación se detalla por proyecto el estado de la auditoria (aprobada o rechazada). 4. Se anotarán los proyectos con auditoria aprobada previos al SOP y se graficará el % con respecto al total de proyectos previos al SOP. 		<p>Tipo de documento: Gráfica 12/5 (A4)</p> <p>Fuente del dato: Calidad, excel con Refs. que entran al SOP con AUDITORIA APROBADA/ Informe por referencia procedente de Audit10.</p>	<p>GPP (GestPlanProj)</p> <p>1. Captura de pantalla del GPP (GestPlanProj) mostrando la interfaz de usuario y los datos de los proyectos.</p> <p>2. Captura de pantalla del GPP (GestPlanProj) mostrando el listado de proyectos con auditoria aprobada.</p> <p>3. Captura de pantalla de Audit10 (GestPlanProj) mostrando el estado de la auditoria (aprobada o rechazada).</p> <p>4. Captura de pantalla de Audit10 (GestPlanProj) mostrando el gráfico de cumplimiento por tema.</p>
TOTAL				
REALIZADO	Ignacio Iturralde	APROBADO	Eñaut Olasso	
FECHA	08/05/2016	FECHA	08/05/2016	

10.3. Hoja de instrucciones de trabajo panel gestión actividades semanales

		HOJA DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO											
DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES													
Nº	REVISIÓN (CAMBIO REALIZADO)	FECHA	RESPONSABLE	MAIER REF									
1	Creación documento	08/05/16	Ignacio Iturralde	DESCRIPCIÓN	Gestión diaria nivel 2 desarrollos								
2				AREA	Oficina desarrollos								
3													
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	T	PUNTOS DE ATENCIÓN	FOTO/CROQUIS OPERACIÓN									
1	Seguimiento gestión diaria actividades semanales: Una vez finalizada la gestión del panel de gestión de Nivel II se realiza la gestión de las actividades semanales. Cada miembro se acercará uno a uno y por el orden establecido en el panel para comentar sus actividades. Se actualizará el panel con las actividades de cada miembro.		<p>- El orden en el que cada miembro debe hablar figura en la primera columna del panel</p> <p>- Las actividades se rellenarán con post-its de colores siguiendo el código establecido</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CÓDIGO DE COLORES POST-IT PANEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENVÍOS A CUENTE</td> <td>VARIOS</td> </tr> <tr> <td>REVISIÓN PAI / FORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN</td> <td>PRUEBAS / REV. UTILAJES</td> </tr> <tr> <td>MEDICIONES / ENSAYOS / PUESTAS A PUNTO</td> <td>AUDITORIAS / SF / PROC.</td> </tr> </tbody> </table>	CÓDIGO DE COLORES POST-IT PANEL		ENVÍOS A CUENTE	VARIOS	REVISIÓN PAI / FORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN	PRUEBAS / REV. UTILAJES	MEDICIONES / ENSAYOS / PUESTAS A PUNTO	AUDITORIAS / SF / PROC.		
CÓDIGO DE COLORES POST-IT PANEL													
ENVÍOS A CUENTE	VARIOS												
REVISIÓN PAI / FORMACIÓN / DOCUMENTACIÓN	PRUEBAS / REV. UTILAJES												
MEDICIONES / ENSAYOS / PUESTAS A PUNTO	AUDITORIAS / SF / PROC.												
2	Rellenar panel con las actividades planificadas para la semana		<p>Cada viernes se rellena el "EL PANEL DE PLANIFICACION ACTIVIDADES SEMANALES", y se hace con unos post-its de colores. Estos colores pertenecen a distintas actividades o tareas y se deben respetar según la tabla adjunta. Además en cada post-it describiremos de forma simple la actividad o trabajo que se realizará en la semana siguiente. Teniendo esto en cuenta, procedemos a rellenar el panel pero antes de empezar, debemos coger los post-its del viernes y colocarlos en el apartado retraso con el fin de ser revisados el Lunes. Después continuamos colocando el resto de post-it en el resto de días.</p>										
3	Revisión de actividades del día anterior y actividades del día		<p>Cada miembro sale al panel por orden y contesta a las preguntas:</p> <p>1- ¿Qué hiciste ayer?</p> <p>2- ¿Qué piensas hacer hoy?</p> <p>Retira los post-its de las actividades del día anterior si se han terminado. En caso de que no se hubieran terminado se trasladan a la columna de retraso. Las actividades en la columna de retraso deben ser realizadas lo antes posible. Se revisan también las actividades del día y se realizan cambios si fuera necesario.</p>										
TOTAL													
REALIZADO		Ignacio Iturralde		APROBADO									
FECHA		08/05/2016		FECHA									
				Eñaut Olasso									
				08/05/2016									

10.4. Modelo tabla para indicadores



10.5. Plantilla hoja de ensayos panel gestión diaria nivel 2

[illegible]




Estándar Visual

5s - Orden y Limpieza en el puesto

QUE - DONDE - COMO - OBJETIVO - FRECUENCIA - QUIEN

¿Qué?		¿Dónde?	¿Cómo?	¿Objetivo?	Frecuencia					¿Quién?
Limpiar	Chequear				Inicio JORNADA	Final JORNADA	Diaria	Semanal	Mensual	
		Puesto de trabajo (Mesa)	Ordenar	La mesa debe estar ordenada según fotografía.						Responsable de la mesa.
		ENTORNO mesa reuniones, encimeras, suelos, etc.	RECOGER	Ningún elemento no identificado, cajas cartón, piezas, documentación, etc						Mesa de reuniones: RESP: convocante reunión. RESTO: Cada uno se responsabiliza de su entorno y de sus elementos.
		OFICINA	Chequear	Grupos de 4 mesas, mesa de reuniones, encimeras y suelos conformes a estándar visual						AUDITA PRIMERA PERSONA QUE LLEGA A LA OFICINA

<div> Estándar Visual</div>										
<i>Gestión diaria - Orden y Limpieza</i>										
QUE - DONDE - COMO - OBJETIVO - FRECUENCIA - QUIEN										
¿Qué?		¿Dónde?	¿Cómo?	¿Objetivo?	Frecuencia					¿Quién?
Limpiar	Chequear				Inicio JORNADA	Final JORNADA	Diaria	Semanal	Mensual	
		Paneles de la gestión diaria	Limpiar y ordenar	Los paneles deben estar legibles, limpios y ordenados.						Responsable de la gestión de la semana, Scrum master.
		ENTORNO Paneles de gestión	RECOGER	Ningún elemento no identificado, cajas cartón, piezas, documentación, etc						Responsable de la gestión de la semana. Scrum master.
		Zona de gestión	Chequear	4 Paneles, cada uno en su posición correcta según imagen						Audita primera persona en llegar a la oficina

FORMACIÓN



TIPO

Gestión diaria nivel II departamento desarrollos

DURACIÓN

2 sesiones de 30 minutos cada una

OBJETIVOS

- Formar a los trabajadores para que puedan realizar una gestión más rápida y eficaz
- Hacer ver a los miembros del departamento que su forma de trabajo actual no es eficiente y es más lenta de la que creen
- Identificar a cada miembro con su rol, importancia y utilidad de los equipos autoorganizados
- Hacer que los trabajadores comprendan la importancia de trabajar ágilmente frente a las posibles reclamaciones de cliente, cambios de diseño o problemas que puedan surgir.
- Inculcar una actitud motivada y disciplinada para mantener las buenas prácticas de Scrum y una gestión rápida, eficiente y eficaz.
- Hacer ver que los paneles y el cambio no suponen más trabajo

DIRIGIDO

Miembros del departamento de desarrollos de Maier Navarra

CONTENIDOS

- Presentación del contexto actual de trabajo y la gestión tradicional de proyectos
- Problemas y anomalías detectas en la forma de trabajo del departamento
- Posibles soluciones a la gestión actual
- Gestión ágil de proyectos
- Scrum, presentación, roles, utilidad y funcionamiento
- Adaptación de Scrum al departamento
- Paneles para la gestión diaria y del departamento, explicación del funcionamiento y utilidad
- Descripción de la dinámica de la gestión diaria y del material necesario

FORMADOR

Ignacio Iturralde Garriz, soporte técnico del departamento de desarrollos

ASISTENTES

TRABAJADOR	FECHA	FIRMA

11. BIBLIOGRAFÍA

- [1] AENOR, ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario, Madrid: AENOR, 2015.
- [2] L. R. M. D. M. d. M. E. Mariano Jiménez, 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school, Madrid: Elsevier Ltd., 2014.
- [3] A. V. I. Juan Carlos Hernández Matías, Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación., Madrid: Fundación EOI (Escuela de Organización Industrial), 2013.
- [4] K. S. Rubin, Essential Scrum, A Practical Guide to the Most Popular Agile Process, Michigan (USA): Addison-Wesley, 2012.
- [5] J. Garzás, Gestión de Proyectos Ágil...y las experiencias de más de 12 años de proyectos ágiles, Madrid: 233gradosdeTI.
- [6] K. Antlova, Agile approach in the project management of the Czech companies, Liberec: Elsevier Ltd., 2014.
- [7] M. L. Citón, Método Ágil Scrum Aplicado al Desarrollo de un Software de Trazabilidad, Mendoza, Argentina: Universidad de Mendoza, 2006.
- [8] M. B. A. v. B. A. C. W. C. M. F. J. G. J. H. A. H. R. J. J. K. B. M. R. C. M. S. M. K. S. J. S. D. T. K. Beck, Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software, Utah (EEUU): <http://www.agilemanifesto.org/iso/es/>, 2001.
- [9] The Journal of Systems and Software, A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development, Elsevier Inc., 2012.
- [10] K. Schwaber, Agile Project Management with Scrum, Boston (USA): Microsoft Press, 2004.
- [11] N. I. Takeuci H., The new new product development game, Harward Business Review, 1986.
- [12] K. S. y. J. Sutherland, Scrum Guide, The Definitve Guide to Scrum: the Rules of the Game, Scrum.Org and ScrumInc., 2013.
- [13] J. Garzás, Curso Agilidad y Lean. Gestionando los proyectos y negocios del s. XXI (5ª Edición), Madrid: Miriadax.net, 2016.

- [14] D. I. S. T. D. Viktoria Stray, The daily stand-up meeting: A grounded theory study, Oslo (Norway): Elsevier Ltd., 2014.
- [15] AENOR, ISO/TS 16949 Sistemas de Gestión de Calidad - Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil., Madrid: AENOR, 2008.
- [16] Maier S. COOP., Metodología Plan de Arranque Industrial, Manual de bolsillo, Maier S. COOP..
- [17] Maier S. COOP., Guía de Acogida - Harrera Gida. Revisión 20, 2015.
- [18] Maier S. COOP., Módulo 1 - Documentación Conceptos básicos Lean V1 - organización y gestión, 2014.
- [19] S. McConnell, Software Estimation: Demystifying the Black Art, Microsoft Press.
- [20] H. Kniberg, Una historia de Guerra Ágil, Scrum y XP desde las Trincheras, Cómo hacemos Scrum, EE.UU.: InfoQ, 2007.
- [21] Maier S. COOP., Principales cifras, Gernika, (Vizcaya) España: <http://www.maier.es/ES/GrupoMaier/Principalescifras/tabid/67/language/en-US/Default.aspx>, 2016.